Franz Krojer

Astronomie der Spätantike, die Null und Aryabhata



Differenz-Verlag

Astronomie der Spätantike, die Null und Aryabhata

Franz Krojer

Differenz-Verlag
Franz Krojer
Postfach 900315
81503 München
kontakt@differenz-verlag.de
www.differenz-verlag.de
München 2009

Zum Titelbild: Die Tierkreiszeichen um den Sonnenwagen (Synagoge in Beit Alpha, Israel, Mosaik, 6. Jahrhundert – Wikipedia)

Inhalt

Vorwort

In vielen heutigen Haltungen zur Geschichte und in der Auswahl der Themen gibt es noch immer die Tendenz, eine Sache umso ehrwürdiger anzusehen, je älter sie ist. Der trojanische Krieg und Homer – das waren noch Zeiten, mit denen allenfalls die klassische des Perikles mithalten kann, während der Hellenismus, beginnend mit dem Weltreich Alexanders des Großen, schon deutlich abwertender beurteilt wird, und erst recht die Spätantike, gleichsam schon die Vorstufe zum „finsteren Mittelalter“. Eine solche Haltung bewirkt, dass manche Schubladen ungeöffnet bleiben.

Die Quellenlage zur Spätantike ist nicht einmal so schlecht, vor allem, wenn man die umfangreiche christliche Literatur miteinbezieht, aber viele Quellen zur Wissenschaftsgeschichte sind leider oft wenig bekannt und zusammenfassende Darstellungen selten.

Astronomiegeschichtlich kann man die Spätantike nach Ptolemäus (also Mitte des 2. Jahrhunderts) beginnen lassen und speziell das Augenmerk darauf richten, inwieweit das hohe Niveau, das insbesondere im Almagest als antikes Erbe fixiert worden ist, aufrechterhalten werden konnte, oder, wie wir bei speziell bei Proklos sehen werden, dieses Wissen sogar verachtet wurde, obwohl er darüber noch gut Bescheid wusste. Dass viel Kulturgut gerade während der Spätantike zerstört worden ist, und dass dies gleichsam die Startbedingung war für das anschließende Mittelalter, soll nicht beschönigt werden, auch wenn es durchaus noch „Leistungen“ während der Spätantike gab. „Ich denke auch, es liegt eine wirkliche Gefahr für die Gegenwart in einer Vorstellung der Vergangenheit, die sich explizit vornimmt, jede Krise und jeden Niedergang auszuradieren. Das Ende des römischen Westens erlebte Schrecken und Verwerfungen einer Art, von der ich ehrlich hoffe, sie nie durchleben zu müssen; und es zerstörte eine komplexe Zivilisation, wobei die Bewohner des Westens auf einen Lebensstandard, der typisch für prähistorische Zeit war, zurückgeworfen wurden.“[1]

[1] Bryan Ward-Perkins: Der Untergang des Römischen Reiches und das Ende der

Wie sehr, auch im reichen Byzanz, die Wissenschaft über die Jahrhunderte niedergegangen war, geht aus einer Stelle des gebürtigen Persers Stephanos (der Philosoph) hervor, der Anfang des 8. Jahrhunderts nach Byzanz kam:

„Da nun einmal der Lauf der Zeit und deren Wankelmut zuweilen eine Wissenschaft einführt, eine andere aber unter völligem Vergessen verbirgt, und dies in zwiefacher Weise, nämlich entweder überall zugleich oder nur in einigen Städten, so habe ich, der ich aus Persien in diese wohlhabende [glückliche] Stadt zugewandert bin und die Astronomie und Astrologie genannten Teile der Philosophie in dieser Stadt völlig ausgelöscht fand, geglaubt, man sollte, mein lieber und hochgelehrter Sohn Theodosios, eine derartige Lehre handlich zusammengefasst herausgeben und eine solche liebenswerte Wissenschaft von neuem beleben, damit ich nicht fortgerissen und eingereiht werde in die Zahl derer, ‚die ihre Pfund vergraben'. Diese Wissenschaft wurde dort unbeachtet übergangen, weil die Erklärung der [astronomischen] Tafeln sehr schwierig ist und ihre Berechnung zu Fehlern Anlass gibt."[2]

Zwei Aspekte sollten im Folgenden besonders beachtet werden:

1. Die Antike ging nicht überall zur selben Zeit, mit einem Mal, unter. Während man für Westrom das 6. Jahrhundert dafür ansetzen kann, nach dem Ende der Völkerwanderung, währte sie in Byzanz noch ein paar Jahrhunderte länger und konnte letztlich sogar noch zu einem Impulsgeber für die Renaissance werden.
2. Die Schwerpunkte des kulturellen und wissenschaftlichen Niveaus haben sich schon seit dem Hellenismus und verstärkt in der Spätantike weiter nach Osten, bis nach Indien, verschoben, und es waren vor allem die Völker unter arabischer Herrschaft, die im frühen Mittelalter die antike Kultur und Wissenschaft weiter entwickelt hatten und auf Europa vermittelnd wirkten.

Zivilisation, Darmstadt 2007 (WBG), S. 190.

[2] Zitiert nach Heinrich Balß: Antike Astronomie, München 1949 (Heimeran), S. 199.

Origenes oder die vielen Welten des Christentums

Hegel: „dann Origenes, ungewiss ob der Kirchenvater“.[3] Ausformuliert: Origenes war ein bedeutender, orthodoxer Christ und wurde doch als „Vater aller Häresie“ gebrandmarkt.[4] Origenes – geboren 185 n. Chr. in Alexandria, später in Cäsarea wirkend, gestorben etwa 250 n. Chr. – begründete die christliche Dogmatik und Schriftauslegung, war führender Organisator seiner Kirche und streitbarer Christ, hätte also ein Kirchenvater werden können. Aber: was er in seiner Kosmologie oder Metaphysik (wie immer man das bezeichnen mag), was er also in seinen vier Büchern „Von den Prinzipien“ (Peri Archon) geschrieben hat, klingt so ketzerisch, dass man kaum glauben kann, dass dies ein Christ je geschrieben haben könnte, das hört sich streckenweise wie ein Giordano Bruno an, wie radikaler Neu-Platonismus, und wurde mehrfach verurteilt; höchstoffiziell wurden diese „abscheulichen und fluchwürdigen Lehren“ 543 n. Chr. durch Kaiser Justinian gebannt.[5] Und schon Mitte des 4. Jahrhunderts hatte Epiphanius von Salamis in „Der Festgeankerte“ geschrieben: „denn Origenes wird am Tage des Gerichtes nicht auf unserer Seite stehen.“[6]

Der wichtigste Punkt, worin sich die Lehre des Origenes von den späteren, staatstragenden Christen unterscheidet, scheint mir

[3] Georg Friedrich Hegel: Geschichte der Philosophie, Band 2, Leipzig 1982, S. 359.

[4] Wolfgang A. Bienert: Origenes im Werk des Epiphanius von Salamis. In: Elizabeth A. Livingstone (Hrsg.): Studia Patristica XXXII (1992), S. 247.

[5] Origenes: Vier Bücher von den Prinzipien. Herausgegeben, übersetzt, mit kritischen und erläuternden Anmerkungen versehen von Herwig Görgemanns und Heinrich Karpp. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1992 (3. Auflage), S. 822.

[6] Des heiligen Epiphanius von Salamis ausgewählte Schriften, hrsg. von Josef Hörmann, Kempten und München 1919 (Bibliothek der Kirchenväter), Kap. 63, S. 99.

darin zu bestehen, dass er, gemäß antiker Tradition, von einem ewigen Kreislauf der Welt ausgegangen ist, während bei den Christen Anfang und Ende absolut sind, so wie das in der Verurteilung von 553 im 5. heiligen Konzil von Konstantinopel anklingt:

„15. Wenn einer sagt: der Zustand der Intelligenzen werde der gleiche sein wie früher, als sie noch nicht herabgestiegen oder gefallen waren, so dass der Anfang gleich dem Ende ist und das Ende das Maß des Anfangs – so sei er im Banne.“[7]

Die Welt, Gottes Schöpfung, ist also ewig: „Denn wenn einer annehmen wollte, es seien Äonen oder Zeiträume oder wie man es auch nennen will vergangen, in denen noch nichts geschaffen war, was (später) geschaffen wurde, so würde er zweifellos zu dem Schluss kommen, dass Gott in diesen Äonen oder Zeiträumen nicht allmächtig war und erst nachher allmächtig geworden ist, nachdem er etwas hatte, worüber er seine Macht üben konnte.“[8]

Mit einem Gedankenexperiment, das an Boltzmanns Überlegungen zur Entropie des Universums erinnert, verteidigt Origenes einerseits eine Vielzahl wiederkehrender Welten und Zeitalter, ohne aber eine Wiederkehr des Immergleichen, gleichsam schon gegen Nietzsche gerichtet, zuzugeben:

„Wenn jene Leute sagen, das ist als wollte man behaupten, wenn man einen Scheffel Korn auf die Erde schütte, so sei es mög-

[7] Vier Bücher von den Prinzipien, S. 831. – Diese Verurteilung Justinians vereinfacht stark, denn Origenes hat sich ziemlich eindeutig dagegen ausgesprochen, dass alles wieder ganz genauso wiederkehre; siehe weiter unten sein Scheffel-Korn-Gedankenexperiment. Ähnlich wie bei der Pariser Verurteilung von 1277 scheint es auch bei den antiken Verurteilungen nicht nur darum gegangen zu sein, genau die Lehre des Origenes zu treffen, sondern ganze Richtungen und Schulen; der Bann sollte also möglichst weit einschüchtern und pauschal verurteilen. – Dass das Ende wieder zum Anfang wird, tendenziell also eine ewige Natur, spielte auch in den verurteilten Thesen von 1277 eine wichtige Rolle, verurteilt wurde z.B. auch diese astrologische Lehre von der Präzession der Äquinoktien: „6. Wenn alle Himmelskörper zum selben Punkt zurückkehren – was in 36 000 Jahren der Fall ist – werden dieselben Wirkungen zurückkehren, die jetzt vorhanden sind.“ (Kurt Flasch: Mittelalter. Geschichte der Philosophie in Text und Darstellung, Band 2, Stuttgart 1994 (Reclam), S. 358.)

[8] Vier Bücher von den Prinzipien, I 2,10, S. 147.

lich, dass der Fall der Körner bei einem zweiten Mal ununterscheidbar gleich wäre, so dass ein jedes Korn beim zweiten Mal neben demselben läge wie beim ersten Mal, und dass es in der gleichen Ordnung und den gleichen Mustern ausgestreut wäre wie beim ersten Mal. Ein solcher Zufall ist bei den unzähligen Körnern eines Scheffels ganz unmöglich, auch wenn man sie jahrhundertelang ohne Unterlass ausschüttete. So scheint es mir auch unmöglich, dass die Welt sich wiederholen könnte mit Geburten, Toden, Handlungen in der gleichen Ordnung und der gleichen Weise; dagegen können, meine ich, verschiedene Welten mit erheblichen Unterschiedlichen existieren, wobei der Zustand einer Welt aus bestimmten Ursachen besser, aus anderen schlechter, aus wieder anderen ein mittlerer sein kann. Über Zahl und Art (dieser Welten) gestehe ich nichts zu wissen; wenn einer sie aufzeigen könnte, würde ich gern von ihm lernen. — Immerhin wird unsere Welt als Abschluss vieler Zeitalter (Äonen) bezeichnet, wobei sie auch ihrerseits ‚Zeitalter' (Aön) heißt."[9]

Origenes hat also eine Vielzahl der Welten in Raum und Zeit erwogen, weil dies einer ewigen schöpferischen Leistung Gottes entspräche; aber erst seit der Zeit nach Copernicus hätte er genaueres über eine solche Vielzahl von Welten lernen können – ich selbst wurde auf diese Gedankenwelt des Origenes durch ein Buch über Protosterne erstmals aufmerksam gemacht.[10]

In einem späteren Abschnitt kommt er nochmals darauf zu sprechen, grenzt sich einerseits gegen heidnische Vorstellungen ab, dass die Welt gänzlich ungeschaffen sei, betont hingegen, dass sie einen Anfang gehabt und ein Ende haben werde, man könne „auf

[9] II 3,4-5, S. 313.

[10] V. G. Surdin und S. A. Lamsin: Protosterne. Wo, wie und woraus entstehen Sterne?, Barth, Heidelberg 1998. – Den Diskussionsstand, auf den Origenes zurückgegriffen haben könnte, findet man z.B. bei Plutarch: Über den Verfall der Orakel (Ausgabe Christian Felix Bähr, Moralische Schriften Band 10, Stuttgart 1835), wo erörtert wird, ob es eine, fünf (wegen der fünf Platonischen Körper), noch mehr oder gar unendlich viele Welten – jede mit eigener Erde und Meer und eigenem Mittelpunkt – gebe.

Grund der Schrift sogar berechnen, wie viele Jahre sie alt ist.“[11] Doch dann kommt eine sehr „unchristliche“ Wende, nämlich dass es zumindest viele Welten in zeitlicher Reihenfolge gegeben hat und weiter geben wird: „Wir werden sagen, dass Gott nicht erst zu wirken begonnen hat, als er diese sichtbare Welt schuf; sondern so wie nach dem Untergang dieser Welt eine andere sein wird, so gab es nach unserer Meinung andere Welten, bevor diese existierte. Beides lässt sich durch die Autorität der Schrift stützen. [Zitate Jes. 66,22 und Pred. Sal. 1,9-10] Es ist jedoch nicht anzunehmen, das mehrere Welten gleichzeitig existieren, sondern dass nach dieser bis auf weiteres eine andere sein wird.“[12]

Origenes erwägt auch, dass auf der Südhalbkugel der Erde Menschen leben könnten, die aber niemals von der Nordhalbkugel aus zu erreichen seien, weil dazwischen ein unüberwindlicher Ozean wäre, auch das wäre schon eine Welt, ein Kosmos für sich.[13] Aber damit wäre schon am allumfassenden Missionsauftrag der Kirche gerüttelt und Christus hätte nur einen Teil der Welt erlöst, Gedanken, die auch später immer wieder angedeutet werden und die auch in folgenden Jahrhunderten immer wieder aufflammten; desgleichen, dass die Seelen verschiedene Stufen und Grade von Wiedergeburten durchlaufen, was ebenfalls verurteilt wurde.

Die Lehre von der Präzession des Tierkreises, die von Hipparch erstmals theoretisch begründet und von Ptolemäus weiter systematisiert wurde, habe ich spontan aus dieser Äußerung des Origenes herausgelesen: „Doch gebe es über der sogenannten Sphäre der Fixsterne noch eine andere; ebenso wie bei uns der Himmel alles umfasst, was unter dem Himmel ist, so beziehe diese Sphäre mit ihrer unermesslichen Ausdehnung, wie sie sagen, den Raum sämtlicher Sphären in ihr Rund ein, das erhabener sei (als alle).“[14]

[11] III 5,3, S. 627.

[12] III 5, 3-4, S. 629 f.

[13] II 3,6, S. 317. – Mir scheint: die Annahme vieler Welten im Laufe der Zeit ist bei Origenes eindeutig, während er bei vielen räumlich unterschiedlichen Welten schwankt.

[14] II 3,6, S. 319 f.

Viel deutlichere Belege hat indessen Jürss[15]: „Er (Origenes) zeigt ein Wissen, das über die Allgemeinbildung sicher weit hinausging, wenn er im Genesis-Kommentar über eine so komplizierte Erscheinung wie die Praezession, die Wanderung der Schnittpunkte von Ekliptik und Äquator, informiert ist.“[16]

Diese Sphären werden zu einer Art Himmelsleiter für die Heiligen nach ihrem Tod, die zunächst ins Paradies kommen – „Hörsaal“ und „Schule der Seelen“ –, und indem sie anschließend die Himmelssphären durchschreiten und die Besonderheit jeder einzelnen begreifen, begreifen sie schließlich auch den Sinn von Gottes Werken.[17] Das erinnert schon viel an Dantes Göttliche Komödie. — Minder heilige Seelen kommen ins Fegefeuer und erleben hier nochmals das Fazit ihrer Sünden. Origenes unterscheidet dabei zwei mögliche Fälle, nämlich erstens, dass sich jede Seele ihr eigenes Feuer anzünde, oder zweitens, dass es eine allgemeine Qual für alle sei; er selbst neigt zum ersten.[18] – Nun habe ich kürzlich in einer Diskussion erfahren, dass die Lehre vom Fegefeuer erst im späten Mittelalter aufgekommen sei, aber ich vermute, dass hier nur eine besondere Ausprägung dieser Lehre in einer besonderen historische Situtationen überbetont wird, denn zum Fegefeuer gibt es auch antike Textbelege. Die Herausgeber von „Vier Bücher von den Prinzipien“ merken auf Seite 427 jedenfalls an: „Zum folgenden vgl. G. Anrich: Clemens und Origenes als Begründer der Lehre vom Fegefeuer, in: Theologische Abhandlungen, Festgabe H. J. Holtzmann, Tübingen 1902, 95 - 120. Dort wird gezeigt, dass die Vorstellung von einer heilenden Strafe im Jenseits platonischer Herkunft ist; sie findet vor allem in den Mythen Platons und Plutarchs Ausdruck. Or. selbst verbindet die christliche Vorstellung von der Feuerstrafe mit dem ‚Reinigungsfeuer‘ der alten Philosophen

[15] Fritz Jürss: Bemerkungen zum naturwissenschaftlichen Denken der Spätantike, Klio 43/45 (1965).

[16] Origenes nach Jürss, in Gen. 1,14 bei Euseb, Praep. evang. VI 11,78: I 359,13 Mras.

[17] II 11,6-7, S. 453 f.

[18] II 10, 4, S. 427 f.

(C. Cels. V 15).“[19]



Origenes unterweist Neugetaufte (Neophyten) in Todes- und Wiedergeburtserfahrungen. Das Bild ist der englischsprachigen Wikipedia entnommen, allerdings habe ich keine genauere Quellenangabe dazu ermitteln können.

„Vier Bücher von den Prinzipien“ ist ein gewichtiges Buch, in der mehrsprachigen Ausgabe kommen mit den Anhängen usw. insgesamt 888 Seiten zusammen, und ich habe hier nur Aspekte, vorwiegend astronomisch-naturkundlicher Art, angerissen. Vom Rang

[19] Mit „C. Cels.“ ist die Schrift „Gegen Kelsos“ gemeint. Celsus hatte ca. 180 n. Chr. ein Buch gegen das Christentum geschrieben, worauf Origenes seine Schrift gegen Celsus in acht Büchern verfasste. – Siehe auch: Origenes: Gegen Kelsos. Schriften der Kirchenväter Band 6, Deutsche Übersetzung von Paul Koetschau, ausgewählt und bearbeitet von Karl Pichler, München 1986 (Kösel). – Für eine vollständige Ausgabe siehe die „Bibliothek der Kirchenväter“, deren Texte auch im Internet zu finden sind.

ist es vielleicht sogar mit der Metaphysik des Aristoteles vergleichbar, jedenfalls auf einem Niveau, das nur noch selten von christlichen Autoren der Antike erreicht wurde, höchstens von Augustinus. Gemessen daran ist das Buch wenig bekannt und nur selten und teuer verlegt worden.

Eine aufschlussreiche Einschätzung zum zerissenen Charakter des Origenes, der gleichermaßen von Nicht-Christen und Christen angegriffen wurde, gibt es von Porphyrios, der ca. 270 n. Chr., also gut hundert Jahre nach Celsus, wieder ein (schlecht überliefertes) Buch „Gegen die Christen“ verfasst hatte. Porphyrios („der Purpur-Geschmückte“) hatte den Origenes noch persönlich kennengelernt, das Bindeglied war Ammonios Sakkas, der gemeinhin als Gründer des Neuplatonismus angesehen wird. Porphyrius schreibt zunächst gegen die Unvernunft der christlichen Schriftauslegung im Allgemeinen und kommt dann speziell auf Origenes zu sprechen:

„Diese Unvernunft hat ihr Vorbild in jenem Manne erhalten, mit dem auch ich in früher Jugend einmal bekannt geworden bin, nämlich Origenes, der schon damals sehr gefeiert war, ja, wegen seiner hinterlassenen Schriften immer noch gefeiert ist und bei den Lehrern dieser Anschauungen ganz besonderes Ansehen genießt. Er war bekanntlich Zuhörer des Ammonius, der in unserem [3.] Jahrhundert die Philosophie am meisten zur Blüte gebracht hat, und hat diesem Lehrer bezüglich seiner gelehrten Ausbildung sehr viel zu danken, jedoch in Bezug auf die Wahl der rechten Lebensweise (Religion) ist er den entgegengesetzten Weg wie jener gegangen. Denn obwohl Ammonius Christ und von christlichen Eltern erzogen war, sobald er durch die Philosophie zur Erkenntnis gekommen, wandte er sich sogleich der gesetzlichen Staatsreligion wieder zu. Origenes dagegen, ein Grieche und in griechischer Bildung aufgewachsen, verirrte sich zu dem fremdländischen Tollwahn (des Christentums), stellte seine Person und seine Bildung zu seiner eigenen Schande in dessen Dienst und lebte fortan beständig den (vaterländischen) Gesetzen zuwider nach Christenart. Gleichwohl blieb er in seinen ethischen und theologischen Ansichten ein

Grieche, indem er die Lehransichten der Griechen den fremdländischen Mythen unterschob. Plato kam ihm nicht aus der Hand, und er lebte ganz in den Schriften des Numenius, Kronios, Apollophanes, Longinus, Moderatur, Nicomachus und der bedeutenderen Pythagoreer; er bediente sich auch der Schriften des Stoikers Chäremon und des Cornutus. Von ihnen entlehnte er die Methode, wie sie die griechischen Mysterien erklärten, und übertrug sie auf die Schriften der Juden.“[20] [21]

[20] Porphyrios: Gegen die Christen. Auszüge aus Makarios Magnes' „Apokritos“. Übersetzt von Adolf von Harnack, bearbeitet und neu herausgegeben von Detlef Weigt. Superbia, Leipzig 2004 (Superbia), S. 81 f. – Nebenbei: Porphyrios hat auch eine hervorragende Einleitung zu den Kategorien des Aristoteles geschrieben, die auch heute noch gerne den Aristoteles-Ausgaben vorangestellt wird.

[21] Weitere Literatur: Gerd Lüdemann: Ketzer. Die andere Seite des frühen Christentums. Radius-Verlag, Stuttgart 1995. – Georg Röwekamp: Streit um Origenes. Eine theologiegeschichtliche Untersuchung zur Apologie für Origenes des Pamphilus von Cäsarea. Universität Paderborn 2004. Die Dissertation ist auch im Internet erhältlich. Darin: Deutsche Erstübersetzung von der Verteidigung des Origenes durch Pamphilus von Cäsarea, enstanden zu Anfang des 4. Jahrhunderts, gut 50 Jahre nach dem Tod des Origenes.

Gleichzeitigkeit kontra Astrologie

Die Astrologie der Antike hatte sich zu einem wissenschaftlich-deterministischen Weltbild entwickelt, das in dieser Form vom antiken Christentum mit seinen Konzepten der Gnadenwahl und des freien Willens (eine tendenziell absolut von der Materie freie Seele) nicht übernommen werden konnte. Sekundengenau glaubten die antiken Astrologen das Schicksal aus der Himmelskonstellation bei der Geburt vorhersagen zu können, und protzten dabei mit einer rechnerischen Genauigkeit, die weit von der damaligen Beobachtungs- und Messkunst entfernt war. Mit eben einer solchen Genauigkeit konterte nun Augustinus (354-430), nämlich wenn zwei Menschen genau zum selben Zeitpunkt geboren werden würden, dann müssten sie auch dasselbe Schicksal zugewiesen bekommen, was aber offensichtlich nicht der Fall ist:

„Dieser Mann also, namens Firminus, wohl gebildet und redegewandt, befragte mich einst als seinen guten Freund in einigen Angelegenheiten, mit denen seine hochgespannte weltliche Hoffnung zusammenhing, was ich über seine Konstellationen, wie man's nennt, dächte. Obwohl ich damals bereits der Ansicht des Nebridius hierüber zuneigte, lehnte ich es doch nicht ab, einige Vermutungen auszusprechen, wie sie einem in den Sinn kommen konnten, gab jedoch zu verstehen, ich sei bereits ziemlich überzeugt, dass all das lachhaft und eitel sei. Da erzählte er mir, sein Vater habe dergleichen Schriften mit brennender Neugier gelesen und einen Freund gehabt, der nicht minder begierig mit ihm demselben Interesse nachgegangen sei. In gleichem Eifer glühend und mit vereinten Kräften gingen sie in ihrem unverständlichen Bemühen so weit, dass sie in ihren Häusern sogar die Geburtszeiten der stummen Tiere genau ermittelten und dazu die Stellung der Gestirne verzeichneten, um Beweismaterial für ihre fragwürdige Kunst zu sammeln. Er sagte sodann, er habe von seinem Vater gehört, zur selben Zeit, als seine, des Firminus Mutter mit ihm schwanger ging, habe auch eine Sklavin jenes väterlichen Freundes ein Kind

erwartet. Das konnte natürlich ihrem Herrn, der sich sogar über den Wurf seiner Hündinnen mit peinlicher Sorgfalt zu unterrichten pflegte, nicht verborgen bleiben. So sei es denn geschehen, dass während der eine in sorgfältigster Beobachtung die Tage, Stunden und kleinsten Stundenteile bei seiner Gattin, der andere bei seiner Sklavin zählte, beide Frauen zugleich niederkamen, so dass sie sich genötigt sahen, beiden Sprößlingen, der eine dem Sohn, der andere dem Sklaven, bis in alle Einzelheiten genau das gleiche Horoskop zu stellen. Denn als die Geburtswehen ihren Anfang nahmen, meldeten die beiden Freunde einer dem anderen, was im Hause vorging, und hielten Leute bereit, die zu erwartende Geburt, sobald sie einem jeden kundgeworden, sich gegenseitig zu berichten. Als Herren ihres Hauses war es ihnen ja ein leichtes, für schleunigste Benachrichtigung zu sorgen. Die beiderseits abgesandten Boten, so erzählte er weiter, seien einander in so genau gleichem Abstand von beiden Häusern begegnet, dass keiner der Freunde eine andere Stellung der Gestirne oder auch nur im geringsten einen anderen Zeitpunkt der Geburt hätte verzeichnen können. Dennoch wandelte Firminus, seiner vornehmen Abstammung entsprechend, auf den sonnenhellen Pfaden der Welt, mehrte seinen Reichtum und ward mit Ehren überhäuft, während jener Sklave, ohne vom Joch seines niederen Standes befreit zu werden, seinen Herren dienen musste, wie jener, der ihn kannte, es mir selber versicherte.“[22]

Anschließend kommt Augustinus noch auf die Zwillinge Jakob und Esau zu sprechen, die praktisch zeitgleich geboren worden sind, da der eine den andern an den Fersen gehalten hat, und sich dennoch unterschiedlich entwickelten:
Rebekka: „Als nun die Zeit gekommen war, da sie gebären sollte, waren Zwillinge in ihrem Schoß. Der erste kam hervor, rötlich, ganz und gar wie ein haariger Mantel. Darauf kam sein Bruder hervor. Seine Hand fasste die Ferse Esaus: darum nannte man ihn Jakob. ... Die Knaben wuchsen auf. Esau wurde ein tüchtiger Jäger, ein Mann der Steppe; Jakob aber war ein schlichter Mann, der bei den

[22] Aurelius Augustinus: Bekenntnisse, Zürich 1950/1970 (Artemis), 7. Buch, S. 170 f.

Zelten blieb.“[23]

Man könnte Augustinus entgegenhalten, dass die Geburt der Zwillinge nicht ganz genau zeitgleich erfolgt war, aber wenn man schon so einen hohen Grad von Exaktheit fordert, dann kann ihn die antike Astrologie ohnehin auch nicht einhalten bzw. höchstens in ihren Rechnungen, aber niemals in Bezug auf die tatsächlichen Himmelsverhältnisse. So oder so wäre also die Astrologie eine höchst zweifelhafte Lehre.

Augustinus gibt in der Firminus-Stelle ein Kriterium für Gleichzeitigkeit an, das schon ein wenig modern anmutet. Zwei Ereignisse bei A und B sind dann gleichzeitig gewesen, wenn die Information von beiden Ereignissen sich auf halber Wegstrecke trifft. Als ich vor einigen Jahren (2002) im Diskussionsforum HASTRO (History of Astronomy) eine Diskussion dazu führen wollte, anlässlich der Philänen aus Karthago, Brüder, die von zwei weitentlegenen Orten[24] aus gleichzeitig starten und sich in der Mitte treffen sollten[25], also über antike Konzepte von Gleichzeitigkeit, wurde mir entgegengehalten, dass Gleichzeitigkeit noch gar kein antikes Konzept gewesen sein könne, weil es erst aus der Neuzeit stamme. Aber ich sehe das, auch im Hinblick auf das Augustinus-Zitat, anders: es käme vielmehr darauf an, die Unterschiede zwischen den antiken und neuzeitlichen Konzepten herauszuarbeiten. Die Einsteinsche Analyse der Gleichzeitigkeit, die alles bisherige gleichsam in den Schatten stellte, lässt leicht vergessen, dass auch schon die Definition einer universell-gleichzeitigen Weltzeit und der Gebrauch von Chronometern seit dem 18. Jahrhundert eine sehr große wissenschafltiche und technische Leistung darstellte, und dass auch diese ihre Vorläufer hatten.

[23] Genesis 25,24-27.

[24] Karthago, 36°50’N, 10°19’E und Leptis, 32°33’N, 14°24’E.

[25] Sallust, Iugartha 79.

Mathematik als freier Wille

Der christliche Begriff „freier Wille“ bedeutet, dass es einen wesentlichen Teil im Menschen gibt, die Seele, der völlig unabhängig von den sonstigen materiellen Umständen, dem Körper, der Gesellschaft und der Umwelt, existiert und sich rein geistig für das Gute oder Böse, für Himmel oder Hölle, entscheiden könne. Aber, es gibt auch die Erbsünde seit dem Sündenfall Evas und Adams, die ebenfalls jedem Menschen unauslöschlich eingeprägt ist und jedem Menschen als ein Makel gleichsam bei seiner Zeugung eingebrannt wird, und die auch lautet: Fleisch, Tod, Babylon. Mit deinem Freien Willen bist du zwar vollkommen frei, aber dennoch äußerst unfrei durch die Erbsünde, und wie sich das entscheidet, ob du deswegen auf ewig verdammt bist oder gnadenvoll auserwählt, darüber streiten sich Ketzer und Orthodoxe seit schier endlosen Zeiten.

Aus freiem Willen kann man nach dem allgemein Guten, nach dem höchsten Gut, nach der einzigen, absoluten Wahrheit streben, oder irrtümlich vereinzelten Glücksgütern nachjagen und dadurch dem Bösen verfallen. Aber gibt es überhaupt ein solch angepriesenes höchstes Gut, eine allgemeinverbindliche Wahrheit? fragt Augustinus in seinem frühen Werk „Der freie Wille“ aus dem ausklingenden 4. Jahrhundert[26]; denn wenn man sich die Menschen so anschaue, dann scheint doch ein jeder anderen Gütern nachzulaufen, und es gibt ebensoviele unterschiedliche Meinungen wie Menschen und Dinge. Wie könne man sich da auf ein allumfassendes Gut, auf eine höchste Wahrheit, die durch die Weisheit erkannt werde, einigen?

Die Zahlen seien beispielsweise so eine Wahrheit: „Die Ordnung und Wahrheit der Zahl ist zum Beispiel allen Vernunftbegabten

[26] Aurelius Augustinus: Der Freie Wille, übertragen von Carl Johann Perl (Reihe „Die frühen Werke des heiligen Augustinus“), Paderborn 1954 (Ferdinand Schöningh, zweite Auflage).

so weit gegenwärtig, wie jeder, der zu rechnen imstande ist, sich bemüht, sie mit seiner Vernunft und Einsicht zu begreifen."[27]

In ihrem Wesen leiten sich die Zahlen nicht aus der Körperwelt ab, sondern sind übersinnlich: „denn, wenn ich auch mit dem Körpersinn Zahlen erfasse, kann ich deshalb doch nicht das Wesen der Zahlenteilung und ihre Verbindung sinnlich wahrnehmen. Es ist ein geistiges Licht, mit dessen Hilfe ich jemand widerlege, sobald er etwa im Addieren oder Subtrahieren zu einem falschen Ergebnis gelangt. Und was immer ich auch mit dem Körpersinn erfasse, wie etwa diesen Himmel, diese Erde, und was an Körpern da und dort zu sehen ist: ich weiß nicht, wie lange sie in Zukunft sind. Sieben und drei hingegen sind zehn, und zwar nicht bloß jetzt, sondern immer, und keinesfalls waren einmal sieben und drei nicht zehn oder werden es jemals nicht sein. Diese unzerstörbare Wahrheit der Zahl meinte ich, als ich davon sprach, sie sei für mich und jeden andren Vernünftigen gemeinsam."

Was nun auffällt: dass die Zahlen anfangs zwar als Beispiel für eine allgemeinverbindliche, übersinnliche Wahrheit genannt werden, dass aber Augustinus sich mehr und mehr in eine pythagoreisch-platonische Weltsicht steigert, in der die Zahlen nicht mehr nur als Beispiel für höchste Wahrheit und Weisheit fungieren, sondern zum Wesen werden. Es wirkt fast wie ein Fremdkörper in diesem Buch, das Augustinus bald nach seiner Taufe zu schreiben angefangen hat, oder soll man lieber sagen, dass zwei Herzen noch in Augustinus' Brust schlugen, oder auch, dass zur damaligen Zeit solche Gedankengänge noch durchaus im Rahmen des Christlichen lagen?

Die Verbindung von Pythagoreismus, wonach alles wesentlich Zahl ist, und seinem Christentum, belegt Augustinus aus einer Bibel-Stelle, nämlich Prediger 7, 25: „Nicht umsonst ist die Zahl in den Heiligen Schriften mit der Weisheit verbunden, denn es heißt dort: ‚Ich ging umher und beugte mein Herz und zu erforschen die Weisheit und die Zahl.'" Folglich: „Die gleiche Unwandelbarkeit, in denen sich die Zahlenregeln allen Betrachtenden gemeinsam dar-

[27] Ebd., zweites Buch, S. 74 bis 88.

stellen, finden wir auch bei den Weisheitsregeln“.

Doch nun kommt von Evodus, dem Gesprächspartner in diesem Dialog, die entscheidende Frage: „ob Weisheit und Zahl zu ein und derselben Gattung gehören“, „oder ob eine aus der andren entstanden, die eine in der andren enthalten ist, etwa die Zahl aus der Weisheit kommt oder in der Weisheit besteht“ und ob doch nicht „die Weisheit bei weitem verehrungswürdiger erscheint als die Zahl“.



Hl. Augustinus mit Armillarsphäre. Gemälde von Sandro Botticelli (1445-1510) (Wikipedia)

Darauf Augustinus: „Du sagst etwas, worüber ich mich auch immer wieder wundere. Wenn ich mir die unwandelbare Wahrheit der Zahlen überlege und in ihre Lagerstatt eindringe, da wir ja keinen passenden Namen für jenes Gebiet haben, mit dem wir den Wohnplatz und den Sitz der Zahlen bezeichnen könnten: da fühle ich mich weit vom Körperlichen entfernt; ich finde da vielleicht etwas, das ich denken kann, alein es mit Worten ausreichend auszudrücken vermag ich nicht. Und ermüdet kehre ich in unsere Welt zurück, in der ich reden kann und sagen kann, was mir vor Au-

gen liegt, weil das allein sich nennen lässt. Und wenn ich über die Weisheit so sorgsam und genau, wie ich nur kann, nachdenke, geht es mir ebenso. Und deshalb wundere ich mich so sehr, wenn ich in so geheimnisvoller und doch so sicherer Wahrheit diese beiden auch im Zeugnis der Heiligen Schriften verbunden sehe und dennoch erkennen muss, wie im Urteil der meisten Menschen die Zahl so gering, die Weisheit so hoch gewertet wird.
Ich sage, ich wundere mich darüber, zumal ich keinen Zweifel hege, dass beide ein und dasselbe sind."

Ich bin mir zwar nicht sicher, ob für Augustinus tatsächlich Weisheit und Zahl in jeder Hinsicht ein und dasselbe seien, denn wenn er zugesteht, dass die meisten Menschen vor der Weisheit weitaus mehr Respekt haben also vor der Zahl, dann ist damit ja schon ein Unterschied benannt, und ob er nicht vielleicht doch eher meint, dass Weisheit und Zahl aus derselben göttlichen Quelle fließen und sich auf gleicher Erkenntnishöhe befinden. Weisheit und Zahl werden aber, jedenfalls vom frühen Augustinus, in einer solchen Weise gleichgesetzt, dass derartige Differenzierungen nebensächlich zu werden scheinen.

Eine derartige unmittelbare Nähe der Zahl bei Gott wirkt, aus späterer Tradition betrachtet, fast schon unchristlich. Als ich damals (vor fast einer Generation) das Buch des „Hamburger Kirchenrebells" Paul Schulz „Ist Gott eine mathematische Formel?" in die Hand bekam, kam mir allein diese Fragestellung schon sehr absurd vor, und auch der Verfasser antwortete darauf: „Mit Sicherheit nicht."[28] Hätte ich aber „Der freie Wille" schon gekannt, ich glaube, die Fragestellung wäre mir damals wenigstens als tiefgründig und nachforschenswert erschienen, und ebenso, dass der freie Wille in seinem Aufstieg zu Gott an etwas anknüpfe wie die Mathematik, deren Gesetze mit allergrößter Bestimmtheit, wie sonst kaum in einer Wissenschaft, gelten, also gewissermaßen höchst unfrei sind.

[28] Paul Schulz: Ist Gott eine mathematische Formel? Ein Pastor im Glaubensprozeß seiner Kirche, Reinbek bei Hamburg 1979 (Rowohlt), S. 29.

Anhang

Augustinus zitiert, siehe oben, in „Der freie Wille“ eine Stelle aus dem Buch Prediger (Kohelet, Ecclesiastes) 7, 25:

„Ich ging umher und beugte mein Herz und zu erforschen die Weisheit und die Zahl . . . “.

Um mich zu vergewissern, sehe ich in einer katholischen Bibelausgabe nach (Die Bibel, Freiburg im Breisgau 1965/1976, Herder, 20. Auflage):

„Ich richtete mein Sinnen nun darauf, Weisheit und Vergeltung zu erkennen, zu erforschen und zu suchen, um Frevel als Torheit, und Torheit als Narrheit zu erkennen.“

„Zahl“ ist nun „Vergeltung“, ich kann das kaum glauben, vermute zunächst, dass die Angabe „7, 25“ nicht stimme, finde aber in „Prediger“ keine andere Stelle, die auf „Weisheit und Zahl“ direkt passen würde.

Nun schaue ich in der Luther-Bibel nach (D. Martin Luther: Biblia, hrsg. von Hans Volz usw., Wittenberg 1545 / München 1974, dtv):

„Ich keret mein hertz zu erfaren vnd erforschen vnd zu suchen Weisheis vnd Kunst / zu erfaren / der gottlosen Torheit / vnd jrrthumb der Tollen.“

Zahl, Vergeltung, Kunst – am ehesten kann ich mir noch vorstellen, dass Vergeltung sich irgendwie aus „Heimzahlung“ oder „Abrechnung“ (im moralisch-strafenden Sinn) ableitet, aber dieser Sinn wäre dennoch ein ganz anderer als die „Zahl“ bei Augustinus.

Im Kommentar des Herausgebers von „Der freie Wille“ lese ich dann auf S. 212: „Die Untersuchung ... mündet in den herrlichen und tief geheimnisträchtigen Spruch des Ekklesiastes, den Augustinus auch in der MUSIK (VI, 9) zitiert (nach einer Handschrift, die von der Vulgate insofern abweicht, als dort statt Zahl, numerus, Vernunft, ratio, steht).“

Während also „Weisheit“ gleichbleibend „Weisheit“ bleibt, gibt es hingegen vier doch recht unterschiedliche Lesearten nach dem „und“:

— Zahl — Vergeltung — Kunst — Vernunft —

Im Internet kann man noch weitere „Mutationen“ finden, unter anderem:

Die Online-Bibel der Zeugen Jehova:

„Ich selbst wandte mich um, ja mein Herz tat es, um zu erkennen und zu erforschen und nach Weisheit und dem Grund der Dinge zu suchen und um über die Bosheit der Unvernunft und die Torheit des Wahnsinns Bescheid zu wissen“.

Renate Jost legt in ihrem Aufsatz „Frau und Adam – Feministische Überlegungen zur Auslegung von Kohelet 7, 23 - 29“ „folgende Übersetzung zugrunde“ für ihre Auslegung:

„Ich kreiste mit meinem Herzen zu erkennen und zu erforschen, nämlich Weisheit in Form von Untersuchungsresultaten zu suchen – nur um schließlich dabei Unrecht, Torheit, Frevel und Unverstand zu erkennen.“

Die Übersetzung des evangelischen Theologen Sven Pernak in „talmud.de“:

„Ich wandte mich und mein Herz und zu suchen die Weisheit und ein Denkergebnis und zu erkennen Unrecht als Torheit und Torheit als Tollheit.“

Schweizer Franziskaner bieten auf ihrer Website „Franziskanische Schriften“ auch eine Bibel-Übersetzung an:

„Ich wollte forschend und suchend erkennen, was dasjenige Wissen wirklich ist, das Einzelbeobachtungen zusammenrechnet. . . . “ Hier wird zwar „Weisheit“ zu „Wissen“, aber immerhin ist wieder ein Bezug zur „Zahl“ des Augustinus bemerkbar, nämlich dieses „zusammengerechnet“.

Der Kreis schließt sich ein wenig, wenn man es optimistisch sehen will:

— Zahl — Vergeltung — Kunst — Vernunft —
— Grund der Dinge — Form von Untersuchungsresultaten —
— Denkergebnis — Einzelbeobachtungen zusammen-rechnen —

Dazu noch die ökumenische und modernistische Übersetzung „Die gute Nachricht – Bibel“ der „Deutschen Bibelgesellschaft“ (1997), die in das obige Schema weniger passt:

„Dann wandte ich mich etwas anderem zu: Ich forschte und beobachtete, um daraus meine Schlüsse zu ziehen und zu einem Urteil zu kommen.“

„Rettung der Phänomene“

Das ist so ein seltsam geflügelter Ausdruck aus der Antike: Rettung der Phänomene oder bescheidener: die Erscheinungen erklären. Damit wäre heutzutage etwa gemeint: die Theorie müsse die beobachteten und experimentellen Sinnesdaten möglichst genau erfassen und vorhersagen, aber andererseits, wenn die Theorie bei der Erklärung der von ihr beschriebenen Erscheinungen versage, dann müsse die Theorie solange abgeändert werden, bis alles wieder zusammenpasst. Doch diese Deutung wäre verfehlt.

Die kompakteste Formulierung kennen wir von Geminos aus dem ersten vorchristlichen Jahrhundert:
„Es liegt nämlich der gesamten Astronomie die Annahme zu Grunde, dass die Sonne, der Mond und die fünf Planeten sich erstens mit gleichförmiger Geschwindigkeit, zweitens in kreisförmigen Bahnen und drittens in einer der Bewegung des Weltalls entgegengesetzten Richtung bewegen. Die Pythagoreer waren die ersten, welche an derartige Untersuchungen herantraten und für die Sonne, den Mond und die fünf Planeten kreisförmige (Bahnen) und gleichförmige Bewegungen annahmen. Konnten sie doch für die göttlichen und ewigen Himmelskörper nicht eine derartige Unregelmäßigkeit annehmen, vermöge welcher sich dieselben bald schneller, bald langsamer bewegen, bald gar stillstehen sollten, wie man bekanntlich bei den fünf Planeten von ‚stationär werden‘ spricht. Darf man ja selbst bei einem gebildeten und gesetzten Menschen in seinem Gange eine derartige Ungleichmäßigkeit der Bewegung nicht voraussetzen. Freilich werden für die Menschen die Bedürfnisse des Lebens häufig Ursache zu langsamerer oder schnellerer Bewegung; allein bei der unvergänglichen Beschaffenheit der Gestirne ist zu schnellerer oder langsamerer Bewegung keinerlei Ursache denkbar. Aus diesem Grunde stellten sie die Frage in dieser Form, wie sich wohl bei Annahme kreisförmiger (Bahnen) und gleichförmiger Bewegung die Himmelserscheinungen erklären ließen.“[29]

[29] Geminos: Isagoge (Elementa Astronomia) I,19, gr./dt., hrsg. Karl Manitius,

Zwar wäre es auch vom heutigen Verständnis her falsch, anzunehmen, dass sich bei jeder kleinsten gefundenen Abweichung zur Theorie sogleich sie sich auch ändern müsse; denn eine Theorie ist etwas Prinzipielles, das man nicht so schnell wieder aufgibt, und die Alternativen fallen auch nicht einfach nur vom Himmel. Bei den antiken Vorstellungen, zumindest wenn sie aus der vorherrschenden Richtung Pythagoras, Platon und Aristoteles, also von den Begründern der abstrahierenden Wissenschaften, abstammen, ist aber ein Dogma (anstelle eines Prinzips) absolut vorherrschend gewesen bezüglich der Himmelskörper: dass diese göttlich sind und sich deshalb in ewig gleichförmigen Kreisen bewegen; diese Wahrheit stand fest, der Rest, die Phänomene, hatte sich letztlich danach zu richten.

Dem ersten Augenschein nach wiederholen sich die Himmelsvorgänge durchaus zyklisch: Tag, Monat, Jahr. Näher betrachtet zeigen sich jedoch dem Forscher-Auge Abweichungen, Anomalien gegenüber den reinen Kreisbahnen: die Jahreszeiten dauern unterschiedlich lang, die oberen Planeten (Mars, Jupiter, Saturn) scheinen während ihrer Opposition, wenn sie also der Sonne gegenüberstehen, gar stille zu stehen und „gegenläufig“ zu werden, und auch der Mond zeigt genauer besehen eine hoch verzwickte Bewegung. Rettung der Phänomene bedeutet dann: durch eine Überlagerung von gleichmäßigen Kreisbewegungen, von denen die einen schneller, die anderen langsamer vorankommen, ein „Räderwerk“ (aus Exzentern und Epizyklen) zu konstruieren.

Ptolemäus schreibt im Almagest: „Wenn wir uns die Aufgabe gestellt haben, auch für die fünf Wandelsterne, wie für die Sonne und für den Mond, den Nachweis zu führen, dass ihre scheinbaren Anomalien alle vermöge gleichförmiger Bewegungen auf Kreisen zum Ausdruck gelangen, weil nur diese Bewegungen der göttlichen Wesen entsprechen, während Regellosigkeit und Ungleichförmigkeit ihnen fremd sind, so darf man wohl das glückliche Vollbringen eines solchen Vorhabens als eine Großtat bezeichnen, ja in Wahrheit als das Endziel der auf philosophischer Grundlage beruhenden

Leipzig 1898, S. 11.

mathematischen Wissenschaft. Freilich ist dieses Unternehmen aus vielen Gründen mit großen Schwierigkeiten verbunden und begreiflicherweise noch von niemand vorher mit Erfolg in Angriff genommen worden.“[30]



Geozentrisches Sphärenmodell. Peter Apian, Cosmographia, Antwerpen 1539. (Wikipedia) – So schön rund gings es bei den „realen“ Modellen längst nicht zu, das war ein Gewirr von Kreisen, Fastenbrezel, wie Kepler sagte.[31]

Letzter Zweck der Wissenschaft somit: die Phänomene müssen mittels der Mathematik auf das Göttliche zurückgeführt werden. Die Vorgänger des Ptolemäus, sagt dieser, wären an dieser Aufgabe noch gescheitert, hätten nur Einzelaspekte gelöst, aber mit

[30] Ptolemäus, Claudius: Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie (Almagest), 2 Bände. Aus dem Griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen von Karl Manutius. Teubner, Leipzig 1913; 2. Band, 9. Buch, 2. Kapitel, S. 94.

[31] Georg Christoph Lichtenberg: Nicolaus Copernicus, München 2008 (Differenz), S. 33.

dem Almagest sei das große Vorhaben vielleicht gelungen, nämlich das Göttliche mittels gleichförmiger Kreisbewegungen nachzuvollziehen und in „ewigen Tafeln“ festzuhalten, soweit das Menschen, die ja in der Region des Vergänglichen leben, überhaupt möglich ist.[32]

Solcherart die Phänomene zu retten, also alle Himmelsbewegungen auf überlagernde Kreisbahnen zu reduzieren, blieb verpflichtende Programmatik für das gesamte islamische und christliche Mittelalter, auch noch bei Copernicus, nur – welch ein Nur! – dass er die Sonne anstelle der Erde in den Mittelpunkt der Kreise verlegte.

Als aber Kepler seine drei Gesetze formuliert hatte, wurde klar, warum Antike und Mittelalter die Phänomene niemals hatten „retten“ können: weil die Planetenbahnen nämlich gar keine Kreise, sondern viel eher Ellipsen sind.[33]

[32] Vgl. Ptolemäus, 2. Band, 13. Buch, 2. Kapitel, S. 333 f.

[33] Siehe auch: Bernard R. Goldstein: Saving the Phenomena: The Background to Ptolemy’s Planetary Theory. Journal for the History of Astronomy 28 (1997).

Heronsgezänk

„Heron der Ältere, aus Alexandria, einer der bedeutendsten Mathematiker und Mechaniker des Alterthums, Nachfolger des Archimedes, lebte um 215 v. Chr.; er schrieb: *Εισαγωγαι μηχανικαι*, das vollständigste Werk der Alten über die Theorie der Mechanik; Auszüge daraus bei Pappos; mehrere seiner Werke sind ganz verloren gegangen, einige nur in Bruchstücken erhalten, vollständig erhalten ist: Über die Verfertigung der Automaten, herausgegeben von Balde, Venedig 1601.“[34]

Heron also ziemlich direkt der Nachfolger des Archimedes. – Heute liest man dagegen: „Heron von Alexandria (genannt Mechanicus) war ein antiker Mathematiker und Ingenieur. – Seine Lebensdaten lassen sich nur ungenau angeben; er muss nach Archimedes, aber vor Pappos gelebt haben, d. h. etwa zwischen 200 v. Chr. und 300 n. Chr. Indizien in seinen Werken sprechen für das 1. Jahrhundert n. Chr., vor allem die Erwähnung der Mondfinsternis vom 13. März 62 – es ist sehr wahrscheinlich, dass Heron sie selbst beobachtet hat. In seinem Werk ‚Dioptra‘ bestimmt er die Distanz Rom – Alexandria durch die gleichzeitige Beobachtung einer Mondfinsternis. Seine Angabe, dass sie in Alexandria in der 5. (Nacht-)stunde auftrat, führt zur Finsternis im Jahr 62.“[35]

Heron nennt Archimedes (ca. 287-212 v. Chr.) und wird von Pappos genannt, dazwischen muss seine Lebenszeit liegen. Da die Lebensdaten von Pappos auch unsicher sind – 3. oder 4. nachchristliches Jahrhundert –, so wurden im Laufe vieler Jahrzehnte allerlei Gründe genannt, die Heron mal ins 2. vorchristliche oder ins 3. nachchristliche Jahrhundert platzierten, also eine Unsicherheit von etwa einem halben Jahrtausend. – Ingeborg Hammer-Jensen 1913: „Die Erwägungen haben uns zum Anfange des dritten [nachchristlichen] Jahrhunderts geführt, und vergleicht man, was Pto-

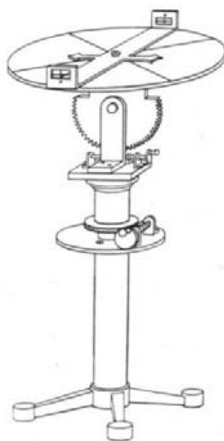
[34] Pierer's Universal-Lexikon, Band 8. Altenburg 1859, S. 286-287, zit.n. zeno.org. – Die Abkürzungen wurden von mir ausgeschrieben. – Krojer.

[35] Wikipedia, Stand Okt. 2008.

lemaios und Heron wissen und können, wird man nicht geneigt, die Lebenszeit Herons früher, sondern vielmehr später anzusetzen."[36] – Arthur Stein setzte 1914 Herons Lebenszeit etwas früher an, Ende des 2. Jahrhunderts: „Aber selbst wer sich den vorgebrachten Gründen verschließen sollte, kann doch nicht mehr dieses Werk in die vorchristliche Zeit oder auch nur in das 1. Jahrhundert n. Chr. ansetzen."[37] – Aber dagegen wieder Edmund Hoppe 1927: „So kommen wir zu einer Lebenszeit Herons in der zweiten Hälfte des zweiten Jahrhunderts v. Chr."[38] – Das also ist die „Heronische Frage": Herons höchst umstrittene Lebenszeit. Ein weiterer Streitpunkt war auch, ob Heron ein Heroe der Wissenschaft war oder ein Banause – solche Einschätzungen sind auch mit der chronologischen Frage verknüpft, denn je früher Heron gelebt hätte, umso mehr eigene schöpferische Leistung wird man ihm zubilligen, und je später, umso eher hätte er nur Bekanntes wiederholt.

Schlagartig war die Heronische Frage „erledigt", nachdem Otto Neugebauer 1938/39 zwei (mittlerweile schwer zugängliche) Bücher über Heron veröffentlicht hatte.[39] Mittels einer Passage in Herons Schrift über die Dioptra, worinnen eine Mondfinsternis vorkommt, konnte Neugebauer als Datum dieser Mondfinsternis den 13. März 62 n. Chr. ermitteln, was mittlerweile allgemein akzeptiert wird, und was insbesondere von Drachmann weiter dahin bekräftigt wurde, dass diese Mondfinsternis in die Lebenszeit von Heron falle.[40]

[36] Ingeborg Hammer-Jensen: Ptolemaios und Heron, Hermes 48 (1913), S. 233.
[37] Arthur Stein: Zur genaueren Zeitbestimmung Herons von Alexandria, Hermes 49 (1914), S. 156.
[38] Edumund Hoppe: Heron von Alexandrien, Hermes 62 (1927), S. 103.
[39] Otto Neugebauer: Über eine Methode zur Distanzbestimmung Alexandria – Rom bei Heron I-II, Hist. Filol. Medd. Dan. Vid. Selsk. XXVI, 2, 7 (1938-39).
[40] Aage Gerhard Drachmann: Heron and Ptolemaios, Centaurus 1 (1950).



Die Theodoliten-ähnliche Dioptra nach Heron. Aus: Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia, Vol. III, Rationes dimetiendi et commentation dioptrica. Edition H. Schöne, Leipzig 1903. (Wikipedia)

Die Stelle „Dioptra 35", in der es um die Ermittlung der geografischen Länge mittels Mondfinsternissen geht, lautet ausführlich (einschließlich der Bemerkung des Übersetzers in der Fußnote):

XXXV.[41] Die Länge aller zu Fuß zugänglichen Terrainstrecken wird entweder vermittelst der von uns konstruierten Dioptra oder vermittelst des genannten Wegemessers gefunden. Da es jedoch von Nutzen ist, auch die Größe des Weges zwischen zwei geographischen Orten zu bestimmen, wenn Inseln und Meere und vielleicht unwegsame Terrainstrecken auf denselben fallen, so ist es nötig, dass auch hierfür eine Methode da ist, damit der Gegenstand von uns vollständig behandelt sei. Die Aufgabe sei beispielsweise, den Weg zwischen Alexandria und Rom auf gerader Linie oder genauer auf der Peripherie eines der größten Kreise der Erde zu messen,

[41] Für dieses schwierige und stark verderbte Kapitel, zu dessen Verständnis noch vieles fehlt, konnte eine genügende Figur nicht gegeben werden; auch die Übersetzung bedarf besonderer Nachsicht. – Anmerkung des Übersetzers H. Schöne.

wofür vorausgesetzt wird, dass der Umfang der Erde 252 000 Stadien beträgt, wie der vor andern durch Genauigkeit auf diesem Gebiet ausgezeichnete Eratosthenes in der Schrift zeigt, die den Titel: „Über die Messung der Erde“ trägt.

Man beobachte nun in Alexandria und Rom dieselbe Mondfinsternis. (Findet sie sich in den Listen, so bedienen wir uns ihrer; wo nicht, so ist es angängig, dass wir sie selbst beobachten und die nötige Angabe machen, weil die Mondfinsternisse alle 5-6 Monate einzutreten pflegen.) Diese Finsternis sei in den bezeichneten Gegenden beobachtet in Alexandria nachts um die fünfte Stunde, in Rom ebendieselbe nachts um die dritte Stunde, natürlich in derselben Nacht. Die Distanz der Nacht, d. h. die Distanz des Tageskreises, auf welchem sich die Sonne während dieser Nacht befindet, von der Frühlingstaggleiche betrage nach der Wintersonnenwende hin 10 Tage.[42]

Soweit „Dioptra 35“. Daraus kann man entnehmen (wenn man mitberücksichtigt, wie Mondfinsternisse in der Antike geschildert wurden), dass Heron von einer Mondfinsternis spricht, die 10 Tage vor dem Frühlingsäquinoktium zur fünften *ungleichen* Nachtstunde *begonnen* hat. Zwischen den Jahren -200 und +300 gab es aber nur eine Mondfinsternis, auf die diese Angaben zutreffen, eben die vom 13. März 62 n. Chr.

Neugebauer: „It is from ‚Dioptra 35‘ that Heron’s date can be securely fixed to the middle of the first century A. D. ... Indeed, the circumstances he gives for the observations in Alexandria – 10 days before the vernal equinox, 5th hour of the night – are only once satisfied between about -200 and +300 namely the eclipse of A.D. 62 March 13, 10 days before equinox. This eclipse reached almost 9 digits and was fully visible in Alexandria for about 3 hours.“[43] Neugebauer deutet weiter an, dass Heron diese Finster-

[42] Heron von Alexandria, Edition Hermann Schöne: Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia, Vol. III, Rationes dimetiendi et commentation dioptrica, griechisch/deutsch, Leipzig 1903 (Teubner), Kap. XXXV, S. 303-305.

[43] Otto Neugebauer: A History of Ancient Mathematical Astronomy, Berlin/Heidelberg/New York 1975 (Springer), S. 846.

nis noch selbst gekannt haben könnte, so dass er eben Mitte des 1. Jahrhunderts gelebt haben würde. „Thus Neugebauer solved the long discussed question that Heron lived before Ptolemy“[44] – Zumindest jedoch wäre durch so eine Datierung eindeutig gezeigt, dass Heron gewiss nicht den beiden ersten vorchristlichen Jahrhunderten angehört hat.

Doch der Wind hat sich gedreht!
„Eine genauere Überprüfung der Annahmen Otto Neugebauers führte mit Nathan Sidoli 2005 zu ihrer Widerlegung. Sidoli wies nach, dass die Angaben aus Her. Dioptra 35 zu ungenau sind, um mit einer tatsächlichen Mondfinsternis im Zeitraum zwischen 200 vuZ und 300 in Übereinstimmung gebracht werden zu können. Erst bei der Annahme einer Fehlertoleranz für das Datum von plus/minus 3 Tagen und für die Uhrzeit von plus/minus 5 Stunden ergeben sich drei oder vier mögliche Finsternisse, darunter die vom 13. 03. 62. . . . Die Auswirkungen von Sidolis Beitrag auf die neuere Forschung zur ‚heronischen Frage‘ zwischen 1938 und 2005 sind in ihrer Bedeutung kaum zu überschätzen. Alle bisherigen Thesen, die sich bei der Datierung Herons oder der Rekonstruktion seines sozialen und technischen Umfelds ausschließlich auf den 13. 03. 62 stützen, sind damit gegenstandslos.“[45]

Ich habe mir Sidolis Arbeit[46] angeschaut und komme zu dem Schluss, dass er einen so gravierenden Fehler in seiner Argumentation hat, dass ich viel eher sagen würde: Sidolis angebliche Widerlegung Neugebauers ist gegenstandslos!

Sidoli präsentiert auf Seite 251 eine Tabelle mit den Daten der in Frage kommenden Mondfinsternisse (links) und dazu das Datum des Frühlingsäquinoktiums in den entsprechenden Jahren (rechts):

[44] Salvo de Meis: Eclipses. An Astronomical Indroduction for Humanists, Rom 2002 (Serie Orientale Roma XCVI), S. 197.

[45] Hans Michael Schellenberg: Anmerkungen zu Heron von Alexandria und zu seinem Werk über den Geschützbau, in: H. M. Schellenberg / V. E. Hirschmann, A. Krieckhaus (Hrsg.): A Roman Miscellany. Essays in Honour of Anthony R. Birley on his Seventieth Birthday, Gdansk 2008 , S. 97-98. (Internetversion)

[46] Nathan Sidoli: Heron's Dioptra 35 and Analemma Methods: An Astronomical Determination of the Distance between Two Cities, Centaurus 47 (2005).

Table 1. Eclipse possibilities for Heron's data.

Type	Eclipse date			Time		Equinox date		Time	
Um	−133	March	10	4	36	March	21	3	26
Um	−3	March	12	1	41	March	20	16	02
Um	62	March	13	22	50	March	20	10	20

Tabelle Nathan Sidoli, Centaurus 47 (2005), S. 251

Die Tabelle gibt für das Jahr 62 n. Chr. die Mondfinsternis richtig mit dem 13. März und auch mit 22h50 wieder, was der „fünften Nachtstunde“ entspricht. Als Datum für das Frühlingsäquinoktium wird der 20. März angegeben, und das wären deutlich weniger als 10 Tage zum Frühlingsäquinoktium, und bei solchen Unsicherheiten kämen auch noch andere Kandidaten zwischen -200 und +300 in Frage. Sidoli weiter: „It is clear that, although the time for the eclipse of 62 March 13 is good, the date is too close to the eclipse. For the eclipse of -133 March 10, the date is better, while the time is too late. The errors for both the date and the time of the eclipse of -3 March 12 are more modest than those of the other two eclipses. Most importantly, the differences between the data Heron gives and the eclipse reports in Liu and Fiala (1992) show that the data in Dioptra 35 cannot correspond to an accurately recorded real eclipse.“

Was ist grundfalsch hier? Dieses: die Datumsangabe für die Mondfinsternis vom 13. März 62 n. Chr. ist im Julianischen Kalender angegeben, das ist üblicherweise so bei Tabellen von Sonnen- und Mondfinsternissen, wie sie z. B. auch von Fred Espenak (NASA) herausgegeben werden: „The Julian calendar is used for all dates up to 1582 Oct 04. After that date, the Gregorian calendar is used.“[47]

Aber im Julianischen Kalender kann im Jahr 62 n. Chr. das Frühlingsäquinoktium nicht auf den 20. März gefallen sein! Eine

[47] http://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEcat/LEcatkey.html.

einfache Überlegung zeigt dies. Zur Zeit des Konzils von Nicäa, allgemeiner gesagt, etwa um 300 n. Chr., schwankte das Frühlingsäquinoktium „bekanntlich“ um den 20./21. März. Der Julianische Kalender geht aber knapp alle 130 Jahre um einen Tag falsch, also grob gesagt, gab es im Julianischen Kalender zwischen der Mitte des ersten Jahrhunderts und dem Anfang des 4. Jahrhunderts eine Abweichung von 2 Tagen, oder anders gesagt: Mitte des 1. Jahrhunderts schwankte das Frühlingsäquinoktium um den 22./23. März, und somit betrug, pauschal überlegt, die Zeit von der Mondfinsternis zum Äquinoktium tatsächlich 10 Tage, wie von Neugebauer vorausgesetzt.[48]

Sidoli verwendet versehentlich für die Finsternis-Daten den Julianischen Kalender, hingegen für das Datum des Frühlingsäquinoktiums den Gregorianischen, wie das z. B. eine andere Seite der NASA ebenso macht: „The date of vernal equinox and the number of days in February are political decisions when choosing to use the Gregorian calendar.“[49] Ich habe auf dieser Website das Jahr „62“ eingegeben und für das Frühlingsäquinoktium in „Greenwich Mean Time“ erhalten: „62 3/20 8:20“, was dann, grob auf die Zeitzone von Alexandria umgerechnet, ein 10h20 ergäbe, wie in Sidolis Tabelle.

Allerdings ist in Sidolis Tabelle nicht nur das Datum für das Äquinoktium definitiv um 2 Tage falsch, sondern wahrscheinlich auch die Uhrzeit „10h20“, die, so vermute ich, mit einem vereinfachten Algorithmus erhalten wird.[50] Das Programm „VE.EXE“ von Peter Meyer[51], das auf dem Algorithmus von Jean Meeus basiert, gibt jedenfalls aus: „62-03-20 G 19:19 / 62-03-22 J 19:19“; dies in Ephemeridenzeit, aber auch unter Berücksichtigung von ΔT

[48] Hierzu auch Franz Krojer: „Übermorgen ist übrigens Frühlingsanfang – hatte ich eben morgen gesagt?“, in: Die Präzision der Präzession, München 2003.

[49] http://aom.giss.nasa.gov/srver4x3.html.

[50] „The Model assumes that this 400 year cycle is repeated indefinitely, that the tropical year is (365*400+97)/400 = 365.2425 days, and that vernal equinox occurs exactly on March 20, 7:30 GMT every four hundred years (including year 2000 A.D.).“ – Nasa.gov, ebd.

[51] http://www.hermetic.ch.

(variable Erdrotation) und der geografischen Länge für Alexandria hieße das, dass das Frühlingsäquinoktium nicht in den Vormittagsstunden stattgefunden hätte, sondern erst am Abend.[52]

Man hat vermutlich den Freiraum, bei den von Heron angebenen 10 Tagen auch den Tag, an dem die Mondfinsternis stattfand, mitzuzählen (das hängt vermutlich auch von einer genauen Lesung des griechischen Textes ab) oder auch (da vielleicht der damaligen Sicht näherkommend) einen 23. März als den Tag des Äquinoktiums anzunehmen, aber wenn auch dann für den Zeitraum von -200 bis +300 nur eine Mondfinsternis zu den überlieferten Nachtstunden passt, dann wäre meines Erachtens die Mondfinsternis von Heron eindeutig datierbar. Welche Abwägungen auch immer getroffen wurden: so oder so liegt Sidoli gegenüber Neugebauer einfach nur „daneben".

Anmerkung: Natahan Sidoli stimmte der hier gegebenen Kritik zu und antwortete mit einem Aufsatz "Heron of Alexandria's Date" in "Centaurus 2011: Vol. 53". Zu lesen hier: http://individual.utoronto.ca/acephalous/Sidoli_2011.pdf

[52] Der Online-Rechner auf Peter Meyers Website gibt ebenfalls die Daten nur im Gregorianischen Kalender aus, nicht aber so sein MS-DOS-Programm „VE.EXE".

Der Schatten des Eratosthenes

Die Vermessung und Berechnung des Erdumfangs durch Eratosthenes im dritten vorchristlichen Jahrhundert gehört zu den Geschichten aus der Antike, die auch heute noch breiteren Kreisen gut bekannt sind, zum einen wegen der eleganten geometrischen Methode, zum andern weil der damalige Wert (39 705 km) mit dem heutigen mittleren Erdumfang (40 030 km) unglaublich gut übereinstimmt.

Dazu Wikipedia:

„Eratosthenes' Schriften sind bis auf wenige Fragmente und Erwähnungen bei anderen Schriftstellern verloren. Bekannt ist er heute vor allem durch zwei Leistungen:

— Das Sieb des Eratosthenes – ein Algorithmus, um Primzahlen zu bestimmen.

— Die Berechnung des Erdumfangs um 225 v. Chr. zu 252 000 (nach anderen Quellen 250 000) Stadien aus dem unterschiedlichen Schattenwurf an zwei Orten (Alexandria am Mittelmeer und Syene am Wendekreis), deren geographische Breite sich um 1/50 Erdumfang (7,2°) unterscheidet. Das Ergebnis stimmt mit heutigen Erkenntnissen auf bis zu 99,999% überein, wenn man als Länge der Stadien den kyrenaischen Fuß annimmt. Das von Eratosthenes angewandte Verfahren ist in der Schrift des Kleomedes detailliert beschrieben. Erst im Jahr 827 konnte mit der Gradmessung des Kalifen al-Ma'mun ein ähnlich genauer Wert berechnet werden.“(Stand Juni 2008)

99,999%! – Üblicherweise wird dabei so verfahren, dass man von den 252 000 Stadien ausgeht und von den in der Antike üblichen Stadien dasjenige auswählt, mit dem man dem tatsächlichen Erdumfang am nächsten kommt (und auch da hat man noch Freiheiten, indem man den Pol-, Äquator- oder mittleren Erdumfang

wählen kann). Kritisch wird dann noch vermerkt, dass es auch andere Stadien-Maße gegeben habe, wägt insofern kritisch ab, aber dabei bleiben letztlich doch 99% übrig, und wundert sich sehr.

Die Abwägung müsste aber ganz anders erfolgen, weil die Fakten der Überlieferung andere sind bzw. diese gemeinhin unterschlagen werden. Darauf aufmerksam wurde ich durch die spätantike Schrift „Die Hochzeit der Philologia mit Merkur“, Anfang des 5. Jahrhunderts durch Martianus Capella verfasst.[53]

Buch 6 nennt sich Geometrie, handelt aber großenteils über Geografie. In 596-598 (S. 210) steht da:

„Folgt nun, dass wir begründet vortragen, welchen Ort im Raume und welche Größe die Erde mitbekommen hat. Den Erdumfang (setzt man) auf zweihundertzweiundfünfzig Tausend Stadien an, wie es vom hochgelehrten Eratosthenes mithilfe einer Berechnung, die die Sonnenuhr betrifft, erwogen ist. Da gibt es ein Gerät, aus Bronze rund gefertigt, man nennt sie Becken: die teilen ein den Zug der Stunden mittels der schmalen Spitze eines Dorns, der angebracht ist in der Mitte der Grundfläche; dieser Stift heißt Zeiger. Die wandernde Reihe seines Schattens, gemessen vierundzwanzigmal nach Maßgabe seiner Mitte zur Zeit der Tag-und-Nacht-

[53] Martianus Capella: Die Hochzeit der Philologia mit Merkur, übersetzt und herausgegeben von Hans Günter Zekl, Würzburg 2005 (Königshausen und Neumann) — Martianus Capella wirkte vermutlich Anfang des 5. Jahrhunderts in Karthago. Sein Buch behandelt die sieben freien Künste (artes liberales): Grammatik, Dialektik und Rhetorik (Trivium) sowie Geometrie, Arithmetik, Astronomie und Musik (Quadrivium), nach denen sich die mittelalterliche Scholastik ausrichtete. Das Buch hat unter Altphilologen einen schlechten Ruf, gilt als nicht lesenswert, so dass ein Albert von Schirnding darüber noch nie zuvor etwas gehört hatte. (Süddeutsche Zeitung vom 20. 3. 2006.) — Astronomiegeschichtlich Interessierte kennen zumindest den Namen, Martianus Capella, denn er wurde von Copernicus genannt, weil er Merkur und Venus nicht um die Erde, sondern um die Sonne kreisen ließ (siehe Georg Christoph Lichtenberg: Nicolaus Copernicus, München 2008 (Differenz-Verlag), S. 43.), und zwar eindeutig gesagt (857, S. 286): „Was Venus und Merkur angeht, so mögen sie ja tägliche Auf- und Untergänge zeigen, doch laufen ihre Kreise durchaus nicht um die Erde, sondern in etwas lockerem Anschluss um die Sonne. Alles in allem stellen sie das Zentrum ihrer Kreise in der Sonne fest ...“

Gleiche und eingefaltet, gibt die Führung eines Doppelkreises wieder. Nun ließ sich Eratosthenes, ausgehend von Syene bis Meroe durch König Ptolemaeus' Feldvermesser genau die Zahl der Stadien berichten und bekam heraus, wievieltes Teilstück dies der Erde sei; entsprechend diesem Teilverhältnis nahm er es mal, und so kam ohne Zögern er zur Lösung der Aufgabe, von wieviel Tausend Stadien der Erdumfang gebildet wird. –"

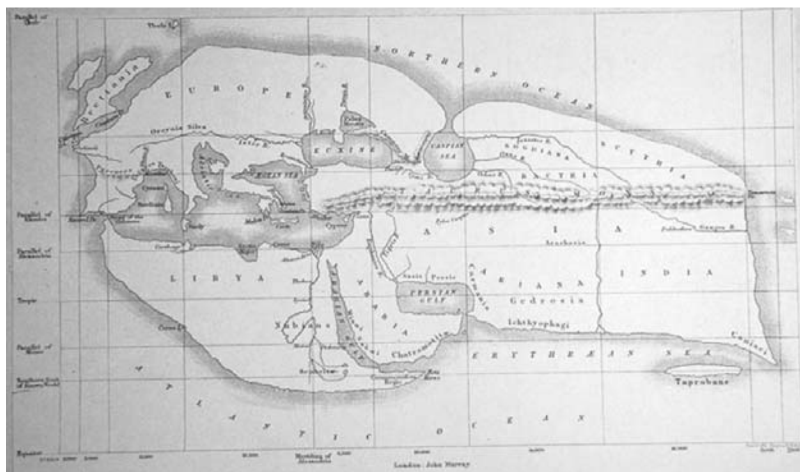
Abgesehen davon, dass hier nicht die Strecke von Syene (23° geografische Breite) nach Alexandria (31°), sondern nach Meroe (17°) genannt wird, ist damit das Verfahren des Eratosthenes wie üblich beschrieben und die Zahl der 252 000 Stadien genannt.[54] Aber kurz danach (609, S. 212 f.) ergänzt Martianus Capella:

„Dieser ganzen Erde vollständiger Umfang und volle Umrundung beträgt – um es nun auch einmal in Römischen Maßen anzugeben, was ich mithilfe der Rechnung in Stadien schon angegeben habe – dreihundertfünfzehn mal einhundert Meilen."

Also 31 500 römische Meilen. Die Angaben, wieviele eine römische Meilen Kilometer hat, schwanken zwar auch etwas in der Literatur, aber bei weitem nicht so stark wie bei den Stadien. Wenn ich für eine römische Meile 1,4785 Kilometer verwende[55], dann komme ich auf bald 46 600 Kilometer, die gegenüber dem tatsächlichen Erdumfang von etwa 40 000 Kilometern schon deutlich zu groß sind.

[54] „Meroe" geht vielleicht auf Strabo I,4 zurück, der dort sagt, von Meroe bis Alexandria wären es entlang dem Mittagskreis, laut Eratosthenes, 10 000 Stadien.

[55] O. A. W. Dilke: Mathematik, Maße und Gewichte in der Antike, Stuttgart 1991 (Reclam), S. 52.



E. H. Bunbury: A History of Ancient Geography among the Greeks and Romans from the Earliest Ages till the Fall of the Roman Empire, London 1883 (John Murray). (Wikipedia)

Diese Überlieferung der 252 000 Stadien mit den 31 500 römischen Meilen ist keine Ausnahme der Überlieferung, worauf auch schon Christian Ludwig Ideler hingewiesen hat[56]:

Auf S. 463 f. schreibt er: „So richtig jedoch die Theorie sein mochte, so mangelhaft war ihre Anwendung und so falsch das gefundene Resultat. Ehe ich hierüber einige Bemerkungen mache, muss ich die Frage berühren, von welchem Stadium hier die Rede sei. Wir wollen uns deshalb nicht an Fréret und Bailly wenden, welche Stadien erfinden [sic!], um die Messung des Eratosthenes mit den neuen Gradmessungen in Übereinstimmung zu bringen, sondern an die Alten, die über diesen Punkt besser unterrichtet sein mussten. . . . Hier (bei Plinius dem Älteren) wird der Erdumfang nach Eratosthenes zu 252 000 Stadien angegeben. Eben diese Zahl nennen uns fast alle anderen Schriftsteller, die der Messung

[56] Ideler: Über die Gradmessungen der Alten. In: Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, hrsg. von Franz Xaver von Zach, XXIII. Band, Gotha 1811, S. 453-482.

der Griechen gedenken. Seine oben entwickelte Methode gab ihm eigentlich 250 000 Stadien, er scheint aber 2 000 in der Absicht hinzugefügt zu haben, um statt der unbequemen Zahl $694\frac{4}{9}$ Stadien die runde 700 für den Grad zu erhalten. Plinius nun reduziert die 252 000[57] Stadien auf 31 500 millia passuum. Man sieht, dass hierbei wie sonst überall, die römische Meile zu 8 Stadien, oder das Stadium zu 125 römische Passus oder 625 römische Fuß gerechnet wird. Eben diese Reduktion findet sich beim Vitruv. Beide Römer haben also nicht daran gedacht, dem Eratosthenes ein anderes Stadium als das gewöhnliche beizulegen, und dass sie sich nicht etwa, wie Fréret und andere glauben, geirrt haben, geht, dünkt mich, deutlich genug aus dem Strabo hervor. Dieser hatte das geografische Werk des Eratosthenes vor Augen und entlehnt daraus eine Menge Stadien-Angaben. ... Wenn nun aber Eratosthenes bei seiner Messung das gewöhnliche Stadion zu acht römischen Meilen gebraucht hat, so muss er, sagt man, grobe Fehler begangen haben. Dies ist allerdings der Fall. Sie nachzuweisen, wird nicht schwer sein.“

Bei Strabo[58] findet sich, so Ideler, auch erwähnt, dass es eine Gegenschrift Hipparchs zu Eratosthenes gegeben habe; später wurde Eratosthenes von Poseidonios kritisiert; auf ihn geht der überlieferte Wert von 180 000 Stadien zurück – diese 252 000 und 180 000 Stadien waren die beiden Werte, die sich schließlich „gehalten“ haben. Aus den 180 000 Stadien ergibt sich ein zu kleiner Erdumfang von etwa 33 000 Kilometern, ein Wert, den auch Ptolemäus bevorzugt hat[59] und den auch Columbus glücklicherweise bei seinem Seeweg nach Indien zugrunde gelegt haben soll.

Plinius in seiner Naturkunde hat auch den Wert 252 000 Stadien und 31 500 römischen Meilen.[60] Jedoch merken die Herausgeber auf Seite 295 dazu ziemlich kategorisch an: „Die Angabe des Plini-

[57] Hier offensichtlicher Druckfehler „252“ korrigiert. – Krojer

[58] Strabo: Geographica, Übersetzung A. Forbiger, Wiesbaden 2005 (Marix).

[59] Geographie I,7 und VII,5.

[60] Plinius: Naturkunde II,147, Gerhard Winkler und Roderich König, Darmstadt 1997 (WBG), S. 205.

us, dass dies 31 500 Meilen (etwa 46 620 km) entspricht, beruht auf einem Irrtum: Es handelt sich offenbar nicht um attische Stadien zu 185 m, sondern um ägyptische Stadien zu 157,5 m, so dass sich die fast unglaubliche exakte Zahl von 39 690 km ergibt (tatsächlicher Erdumfang 40 076 km).“

Dagegen erstens: das von Eratosthenes verwendete Stadium ist äußerst umstritten, und es gibt eine lange Liste Literatur dazu, zweitens aber, positiv gewendet, die Römer könnten irgendwann in Erfahrung gebracht haben, dass es attische Stadien waren, die Eratosthenes verwendet hatte, und haben das in ihre Meilen umgerechnet.

Interessant ist genau, dass eine jüngere Arbeit, erschienen in einer anerkannten Zeitschrift, wiederum die attische Meile favorisiert, und somit die 31 000 römischen Meilen für den von Eratosthenes ermittelten Erdumfang, von Rundungsfehlern abgesehen, eine richtige Umrechnung darstellen:

„I hope to show that ... ancient geographers knew perfectly well the length of the stade they used, indeed it was never in doubt among them, and that the ‚variable quantities‘ of ancient stades are more often the result of modern confusion and not ancient measurement. It will be further argued that Eratosthenes used the Attic stade of 184.98 m ... which was also the standard unit of measurement of the Greco-Roman geographical tradition.“[61]

Die moderne Konfusion scheint mir auch daher zu kommen, weil man sich gerne in „unglaublich exakte Zahl“ und „99,999%“ hineinsteigerte, wo doch auch die gut 46 000 km des Eratosthenes immer noch hervorragend sind. – Mittlerweile, Oktober 2008, sehe ich, dass die „99,999%“ aus der deutschen Wikipedia verschwunden sind, es heißt nun abgeschwächt: „Das Ergebnis stimmt mit dem tatsächlichen Umfang je nach verwendeter Länge eines Stadions auf wenige Prozent überein. Allerdings muss man aufgrund der großen experimentellen Unsicherheiten davon ausgehen, dass diese große Übereinstimmung nur zufällig ist.“ – Ich komme auf einen

[61] Donald Engels: The lenght of Eratosthenes’ stade. American Journal of Philology, 1985, 106, p. 298-311.

Fehler von 15% ((46000 - 40000) / 40000 * 100).

Plinius schreibt danach noch: „Hipparchos, der in der Widerlegung des Eratosthenes und wegen aller seiner sonstigen Sorgfalt Bewunderung verdient, fügt noch etwas weniger als 26 000 Stadien hinzu.“ – Das wären 278 000 Stadien bzw. rund 51 000 Kilometer.[62]

Anfang des 9. Jahrhunderts, als unter der Herrschaft der Araber das beste aus Byzanz, Syrien, Persien, Indien, von den Juden usw. am Kalifenhof von Bagdad zusammengetragen und überprüft wurde[63] wurde auch der Erdumfang erneut vermessen. Al-Biruni (973-1048) berichtet darüber (und schlägt danach ein eigenes Verfahren vor):

„Eine Untersuchung durch al-Ma'mun fand statt, als er in den Büchern der Griechen las, dass der Anteil eines Grades 500 Stadien betrage[64], und es handelt sich dabei um eine ihrer Maßeinheiten, mit der sie Entfernungen anzugeben pflegten. Er fand aber bei den Übersetzern keine klare Auskunft über die Größe des Stadions, um sich davon eine Vorstellung machen zu können. Da befahl er, Instrumente zu bauen und einen Platz für die Messung auszusuchen. ... Sie ermittelten als Wert für einen Grad des Erdumfangs 56 Meilen.“[65] Der Herausgeber merkt dazu an (S. 260): „Eine arabische Meile entspricht 2 km.“ – Ich frage mich verblüfft, ob die Araber schon das metrische System besessen haben? Es ist ein ungefährer Wert, lese ich. Damit käme man auf einen Erdumfang von 40 320 Kilometern – was nun allerdings sehr genau wäre.

Zusammengefasst, gegenüber dem heutigen Erdumfang von etwas über 40 000 km haben erhalten:

[62] Inwieweit diese Überlieferung verlässlich bzw. anderweitig belegt ist, habe ich allerdings nicht weiter geprüft.

[63] Siehe auch „Die letzten professionellen Beobachtungen der Antike und die ersten des Mittelalters“ zu den „tabulae probatae“, in diesem Buch.

[64] Für den Vollkreis ergeben sich demnach 180 000 Stadien, also der Wert des Poseidonios. – Krojer

[65] Al-Biruni: In den Gärten der Wissenschaft. Ausgewählte Texte aus den Werken des muslimischen Universalgelehrten, Hrsg. Gotthard Strohmaier, Leipzig 1988 (Reclam), S. 93.

Eratosthenes	im 3. Jhrh. v. Chr.	46 600 km
Hipparch	im 2. Jhrh. v. Chr.	51 400 km
Poseidonios	im 1. Jhrh. v. Chr.	33 300 km
Al-Ma'muns Gelehrte	im 9. Jhrh. n. Chr.	40 300 km

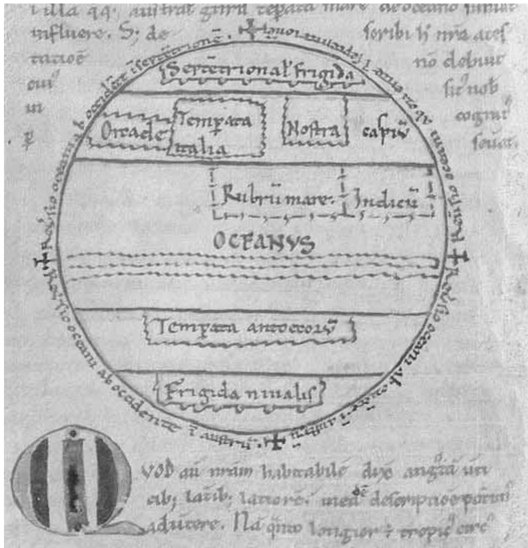
Anhang

Das Weltmeer

Da schreibt ein Geminos im 1. vorchristlichen Jahrhundert:
„Die Gegenden zwischen den Wendekreisen [also die Äquatorgegenden von Afrika] sind nämlich heutzutage bereits von Forschungsreisenden aufgesucht und größtenteils als bewohnbar und keineswegs allenthalben vom Meere umgeben befunden worden. Von dem zwischen Sommerwendekreis und Äquator sich in einer Ausdehnung von 16 800 Stadien (420 Meilen) erstreckenden Raume ist nicht nur bereits eine Strecke von etwa 8 800 Stadien (220 Meilen) durchwandert, sondern es sind auch die über diese Gegenden angestellten Forschungen niedergeschrieben und auf Veranlassung der Könige in Alexandria geprüft worden. Daher huldigen diejenigen, welche da meinen, dass zwischen den Wendekreisen das Weltmeer ausgebreitet sei, einer grundfalschen Ansicht.
Hieraus ist ferner ersichtlich, dass auch die weitverbreitete Meinung unhaltbar ist, das zwischen den Wendekreisen gelegene Land sei unbewohnbar wegen der übermäßigen Hitze, und zumal die Region in der Mitte der heißen Zone.“[66]

Doch genau diese „grundfalschen“, jedoch „weitverbreiteten Meinungen“ – nichts als Wasser oder unbewohnbare, überhitzte Landmassen – haben sich bis ins späte Mittelalter zäh gehalten. Dazu eine Zeichnung zu Macrobius' „Kommentar zu Scipios Traum“ aus der Mitte des 12. Jahrhunderts (Macrobius lebte Ende des 4., Anfang des 5. Jahrhunderts):

[66] Geminos: Isagoge (Elementa Astronomia) XVI,24, gr./dt., hrsg. Karl Manitius, Leipzig 1898, S. 173 f.



Commentariorum in Somnium Scipionis, Copenhagen, Det Kongelige Bibliotek, ms. NKS 218 4° (Wikipedia)[67]

Aus der Angabe von 16 800 Stadien und dem Abstand Wendekreis-Äquator von 24° ergibt sich ein Erdumfang von 252 000 Stadien, den Geminos ausdrücklich auch in XVI,6 so angibt (der Übersetzer, Karl Manitius, setzt dazu in Klammern für den Erdumfang: 6 300 Meilen). Bei diesen Meilenangaben in der Manitius-Übersetzung sind aber höchstwahrscheinlich neuzeitliche „geografische Landmeilen“ gemeint, wovon eine ca. 7 408 km (4 Seemeilen) hat. Damit käme man mit den 6 300 Meilen auf einen Erdumfang von 46 670 km. Daraus kann man weiter schließen, dass auch Karl Manitius davon ausgegangen ist, dass ein Stadion etwa 185 m betragen habe, also das oben favorisierte attische Stadion.

Dass von den 16 800 Stadien bereits 8 800 durch Expeditionen erschlossen worden seien, bedeutet, dass man im 1. vorchristlichen

[67] In der englischen Ausgabe von „Commentary on the Dream of Scipio“, New York 1952/1990, ist auf S. 214 eine „Mappamundi“ aus dem Jahr 1485 abgebildet, wo sich ebenfalls zwischen den Wendekreisen das Weltmeer ausbreitet.

Jahrhundert die Gegenden bis etwa zum 12. Breitengrad geografisch gut einzuordnen wusste: Nubien, Meroe, das Reich von Kusch, der heutige Nordsudan.

Noch eins: Geminos vertritt den Wert des Eratosthenes für den Erdumfang (252 000 Stadien), obwohl öfter vermutet wurde, Geminos sei ein Schüler des Poseidonios gewesen. Dann frage ich mich allerdings, warum er nicht 180 000 Stadien für den Erdumfang verwendet hat.

Etwas zum Ursprung des Platonischen Jahrs

Als Platonisches Jahr wird heute der Präzessions-Zyklus von etwa 25 800 Jahren bezeichnet, auch Großes Jahr und Weltjahr genannt, wenn also der Frühlingspunkt einmal alle Sternbilder des Tierkreises durchlaufen hat.

Platons Großes Jahr erzeugt sich aber zunächst nur aus den schiefen Bewegungen der sieben Planeten (Mond, Sonne, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn) – „Kreislauf des Verschiedenen“ – gegenüber der täglichen Bewegung der Himmelsfeste – „Bewegung des Selben“. Die Umläufe von Sonne und Mond sind leicht als Zeitmesser einsehbar, als Jahr und Monat. Aber: „Die Umläufe der übrigen Planeten haben die Menschen, mit Ausnahme weniger unter vielen, nicht begriffen und geben weder ihnen Namen, noch messen sie, angestellten Beobachtungen zufolge, ihre Bahnen nach Zahlen gegeneinander ab, so dass sie schier nicht wissen, dass die schwer zu bestimmende Mannigfaltigkeit und der wundervolle Wechsel ihres Umherschweifens Zeit ist. Demungeachtet lässt es nichtsdestoweniger sich begreifen, dass die vollkommene Zeitenzahl das vollkommene Jahr dann abschließt, wenn die gegeneinander abgelaufene Schnelligkeit der sämtlichen acht Umläufe, abgemessen nach dem Kreise des Selben und des gleichförmigen Fortschreitens, ihre Ausgangspunkte erreicht. Demnach und aus diesen Gründen wurden diejenigen Sterne erzeugt, welche auf ihrer Bahn durch den Himmel ihre Wendepunkte haben, damit dieses Weltganze durch den vollkommenen und denkbaren Lebenden, dessen unvergängliches Wesen nachbildend, so ähnlich wie möglich werde.“[68]

Hier wäre also eher daran zu denken, dass alle Planeten einen Ausgangspunkt an einem festen Punkt des Himmels, z. B. des Frühlingspunktes hatten, und wenn sie dort wieder einmal zusammentreffen, wäre das vollkommene Jahr vollendet. Eine Sonderbewegung der Fixsterne, also ein Wandel des Frühlingspunktes und ein

[68] Platon: Timaios 39c, Sämtliche Werke 5, Hamburg 1959/1977 (Rowohlt), Übersetzung Friedrich Schleiermacher / Hieronymus Müller, S. 163.

Kreisen um die Pole der Ekliptik, widerspräche sogar diesem Konzept vom Verschiedenen und Selben, und der Neuplatoniker Proklus hat später auch eine solche Sonderbewegung der Fixsterne vehement verworfen.[69]

Woher kommt denn die Bezeichnung „Platonisches Jahr", etwa gar aus der Neuzeit erst, oder liegen ihm doch antike Konzepte zugrunde?

In seiner „Politeia" kommt Platon ebenfalls auf die langen Zyklen der Natur zu sprechen, die auch den Auf- und Niedergang der Lebewesen und der Staaten, selbst vollkommen eingerichteter, bestimmen, die Länge eines solchen Zkylus entspricht einer vollkommenen Zahl, und die Rhythmen desselben sind mit dem goldnen, silbernen, ehernen (bronzenen) und eisernen Zeitalter verknüpft: „Schwer zwar ist es, dass ein so eingerichteter Staat in Unruhe gerate; aber weil allem Entstandenen doch Untergang bevorsteht, so wird auch eine solche Einrichtung nicht die gesamte Zeit bestehen, sondern sich auflösen. Die Auflösung aber ist diese. Nicht nur den aus der Erde wachsenden Pflanzen, sondern auch den auf der Erde lebenden Tieren entsteht Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit der Seele und des Leibes, wenn Umwendungen jeglichem der Kreise Umschwung heranführen, kurzlebigen auch von kleinem Umfang, entgegengesetzten entgegengesetzte. Die nun, welche ihr zu Lehrern der Stadt erzogen habt, werden die Zeiten glücklicher Erzeugung und Misswachses für euer Geschlecht, wiewohl weise, durch Berechnung mit Wahrnehmung verbunden doch nicht immer treffen, sondern diese werden an ihnen vorbeigehen, und so werden sie auch einmal Kinder zeugen, wenn sie nicht sollten. Es hat aber das göttliche Erzeugte einen Umlauf, welchen eine vollkommene Zahl umfasst, das menschliche aber eine Zahl, in welcher, als der ersten, Vermehrungen – hervorgebrachte und hervorbringende –, nachdem sie drei Zwischenräume und vier Glieder von teils ähnlich und unähnlich, teils überschüssig und abgängig machenden Zahlen empfangen haben, alles gegeneinander messbar und ausdrückbar darstellen; wovon dann die vierdrittige Wurzel, mit der fünf zusam-

[69] Vgl. das Kapitel „Proklos jenseits der Astronomie".

mengespannt und dreimal vermehrt, zwei Harmonien darstellt, die eine eine gleichvielmal gleiche, hundert ebensovielmal, die andere, gleichlängig zwar der länglichen, aber von hundert Zahlen von den aussprechbaren Durchmessern der fünf jeder um eins verkürzt, unaussprechbaren aber zwei und von hundert Würfeln der drei. Diese gesamte geometrische Zahl entscheidet hierüber, über bessere und schlechtere Zeugungen; und wenn aus Unkenntnis dieser eure Wächter den Jünglingen Bräute zugesellen zur Unzeit, so wird das Kinder geben, die weder wohlgeartet sind noch wohlbeglückt. Von diesen werden zwar die früheren nur die besten an die Spitze stellen; doch aber, da sie unwürdig sind, werden sie, wenn sie in die Würden ihrer Väter eintreten, als Staatswächter anfangen uns zu vernachlässigen, indem sie weit geringer, als sich gebührt, das Tonkünstlerische schätzen, demnächst auch das Gymnastische, daher uns unmusischer die Jugend geraten wird. Aus diesen werden dann Herrscher hervorgehen, die gar nicht mehr recht der Wächter Eigenschaften haben, um die Hesiodischen Geschlechter und die bei euch, das goldne und silberne, das eherne und eiserne prüfend zu erkennen.“[70]

Wie aus den meines Erachtens diffusen Zahlenangaben eine bestimmte Zahl zu errechnen sei, ist mir schleierhaft, aber es wurde gemacht und herauskam: 12 960 000, und, dies durch 360 geteilt: 36 000.[71] Dieses „36 000“ ist aber identisch mit den 36 000 Jahren für den antiken Zyklus der Präzession, den 250 Jahre nach Platon Hipparch näherungsweise verwendete und später Ptolemäus (1° Präzession in 100 Jahren). So könnte also behauptet werden, dass Hipparch den Wert und, weitergehender, überhaupt die Theorie der Präzession der Äquinoktien von Platon übernommen habe. Dies alles erscheint aber sehr weit hergeholt, und die Frage bleibt bestehen, ob sich antike Zeugnisse finden, die Weltzyklen wie das vollkommene Jahr Platons möglichst direkt mit dem von Hipparch entdeckten Zyklus der Präzession gleichsetzen.

[70] Platon: Politeia 546a-e, Sämtliche Werke 3, Hamburg 1959/1977 (Rowohlt), Übersetzung Friedrich Schleiermacher / Hieronymus Müller, S. 248.
[71] Hierzu näher Thomas Heath: Aristarchus of Samos, Oxford 1913, S. 171 f.

Dass Himmel, Natur und Gesellschaft einem zyklischen Wandel unterliegen, findet sich nicht nur bei den Platonikern, sondern auch bei der Stoa, und ist überhaupt ein vielbezeugtes antikes Konzept, verknüpft mit dem großen Weltbrand, der Sündflut und neuer Erde oder der Wiederkehr des Immergleichen.

Cicero in „Vom Wesen der Götter“: „Am bewunderungswürdigsten sind aber die Bewegungen jener fünf Sterne, die man fälschlich die Irrsterne nennt. Denn das, was in alle Ewigkeit seine vorschreitende und rückgehende oder sonstige Bewegung beständig und richtig innehält, kann nicht als etwas Irrendes gelten. Diese Regelmäßigkeit ist bei den genannten Sternen um so wunderbarer, weil sie bald verdeckt werden, bald wieder hervortreten, bald vor-, bald rückwärts laufen, bald der Sonne vorausgehen, bald ihr nachfolgen, bald schneller, bald langsamer sich bewegen, bald auch sich gar nicht bewegen, sondern eine Zeit lang stillstehn. Aus diesen ungleichen Bewegungen haben die Mathematiker jenen Zeitraum des großen Jahres gemacht, welcher dadurch entsteht, dass die Sonne, der Mond und die fünf Sterne sämtlich wieder zu derselben Stellung gegeneinander zurückkehren, nachdem sie alle ihren Lauf vollendet haben. Über die Länge dieses Jahres ist großer Streit ...“[72] – Dazu die Anmerkung des Herausgebers: „Die Länge dieses großen Jahres wird von Cicero selbst im Hortensius mit 12 954 gewöhnlichen Jahren angegeben.“

Seneca in seinen Naturwissenschaftlichen Untersuchungen: „Wie also die Flut und die Tagundnachtleiche, gerade wenn Sonne und Mond zusammenkommen, immer stärker als sonst wallt, so ist die Flut, die ausgesandt wird, um alle Länder zu überschwemmen, heftiger noch als die größten gewohnten Gezeiten, reißt mehr Wasser mit und läuft erst dann ab, wenn sie über die Berggipfel gestiegen ist, die sie überschwemmen will. ... Berossos, der Übersetzer des Belos, behauptet, Grund dafür sei der Lauf der Gestirne, und er ist seiner Sache so sicher, dass er sogar einen Termin für Wel-

[72] Marcus Tullius Cicero: Vom Wesen der Götter II,51, Essen o. J. ca. 2000 (Phaidon), Ausgabe Johann Hermann von Kirchmann / Heinz-Jürgen Steffen, S. 95 f.

tenbrand und Sintflut ansetzt. Die Erdenwelt nämlich, behauptet er, werde ein Opfer der Flammen, wenn alle Gestirne, die jetzt in verschiedenen Bahnen laufen, im Krebs zusammenkommen (dann stehen sie so in einer Reihe, dass man eine Gerade durch die Mittelpunkte aller Kreisbahnen ziehen kann). Die Überschwemmung aber werde erfolgen, wenn die gleiche Schar der Gestirne im Steinbock zusammentrifft. Im Sternbild des Krebses nämlich findet die sommerliche Sonnenwende statt, in dem des Steinbocks die winterliche, und diese sind Sternbilder von großer Macht, da sie gerade bei der Wendung des Jahres den Ausschlag geben.“[73]

Die Rede ist hier aber immer nur, ähnlich wie bei Platon auch, von einem Zusammentreffen (Konjunktion) der Planeten in einem bestimmten Sternzeichen, das zu neuen Zeitaltern führt – später, im 9. Jahrhundert, von Abulmasar weiter perfektioniert, mit erheblichen Einflüssen auf das christliche Mittelalter und die Renaissance –[74] [75], aber nicht von einer Sonderbewegung der Fixsterne bzw. der Präzession.

Ausdrücklich genannt wird von Seneca Berossos, dessen Spuren sich eben vom lateinischen Westen bis nach Indien verfolgen lassen. Dieser Berossos „war aus Babylon gebürtig und Priester des Belustempels daselbst. Nach dem Tatius lebte er zur Zeit Alexanders des Großen. Die alten Schriftsteller erwähnen oft seiner Chaldäischen Geschichte, die in drei Büchern abgefasst war, und wovon uns der jüdische Geschichtsschreiber Joseph sowohl in seinen Jüdischen Altertümern, als auch in seinem ersten Buch gegen Appion, ansehnliche Fragmente aufbehalten hat. Plinius sagt: dass in diesem Werke von 480-jährigen astronomischen Beobachtungen in Babylon, von der Zeit des Nabonassars angerechnet, Erwähnung geschehe. Als Babylon den Macedoniern zufiel, lernte Berosus die griechische

[73] Seneca: Naturales quaestiones / Naturwissenschaftliche Untersuchungen III,28,6 und III,29,1, übersetzt und herausgegeben von Otto und Eva Schönberger, Stuttgart 1998 (Reclam), S. 221 f.

[74] Eugenio Garin: Astrologie in der Renaissance, Frankfurt/M. 1997 (Campus).

[75] Aby M. Warburg: Italienische Kunst und internazionale Astrologie im Palazzo Schifanoja zu Ferrara (1912/1922), in: Ausgewählte Schriften und Würdigungen, Baden-Baden 1979.

Sprache, und ging erst nach Kos, woselbst er eine astronomische und astrologische Schule stiftete, und sodann nach Athen. Seine Wahrsagungen gefielen den Atheniensern so sehr, dass sie ihm eine Bildsäule mit einer vergoldeten Zunge errichteten. Er hatte eine Tochter, die eben so wie er wahrsagte, und nachher unter dem Namen der Cumäischen Sybille berühmt wurde."[76]

Eusebius überliefert, dass Berossos für seine Zyklen die Zahlen 3 600, 600 und 60 und deren Vielfache verwendet habe, die auch in der indischen Astronomie eine wichtige Rolle spielen.[77]

Mit den Zahlen des Berossos lassen sich auch Präzessionszyklen von 36 000 (60* 60) Jahren oder von 24 000 Jahren (600 * 40, 60 * 400) leicht erraten und wurden auch immer wieder dahingehend interpretiert. Die Frage ist aber, ob derartige Zahlen zwingend als Präzessions-Werte interpretiert werden können, inwieweit also antike Zeugnisse tatsächlich solche Zahlenangaben mit der Bewegung der Fixsternsphäre verbinden. Denn die Zahl 60, besser gesagt Kombinationen der Zahlen 10 und 6, war Grundlage des weitverbreiteten babylonischen Zahlensystems gewesen[78] und etwa alle 60 Jahre wiederholen sich auch die Jupiter-Saturn-Konjunktionen, und das Jahr hat grob 360 Tage so wie der Kreisumfang Grade. Dass man mit solchen Zahlen auch Große Jahre, ohne etwas mit der Präzession im Sinn zu haben, ableiten kann, ist offensichtlich.

Eine vage Verbindung findet sich bei Plinius in seiner Naturgeschichte: „Später hat den Lauf beider Gestirne für sechshundert (600!) Jahre Hipparchos vorausgesagt, der die Zeitrechnung der

[76] [Anonym]: Fragment aus den Babylonischen Annalen des Berosus, die Sündfluth betreffend. In: Litteratur und Völkerkundem, 1782, 1. Bd., S. 226 f. (Bielefelder Digitalisierungsprojekt „Zeitschriften der Aufklärung")

[77] Vgl. die beiden Kapitel „Von der Dauer der Welt, und ihrem verschiednen Alter, nach der Lehre der Braminen" und „Aryabhata, der Bharata-Krieg und das Kali-Yuga" in diesem Buch.

[78] „Der in der Literatur stets verwendete Begriff ‚Sexagesimalsystem' ist insofern nicht korrekt, als alternierend Zehner- und Sechserschritte angewendet werden."(Sabine Ecklin: Zählen – Messen – Wägen: Rechnen vor 4 000 Jahren. In: Akademie Aktuell. Zeitschrift der Bayerischen Akademie der Wissenschaften 3/2008, S. 19.) Die babylonischen „Fundamentalzahlen" waren demnach 1/60 (Schekel), 1, 10, 60, 600, 3 600, 36 000, 216 000 und 2 160 000.

Völker nach Monaten, Tagen und Stunden, sowie nach der verschiedenen Lage der Orte und nach den Sichtmöglichkeiten der verschiedenen Völker umfassend aufgezeichnet hat, im Urteil der Zeit nicht anders, als habe er an den Erwägungen der Natur teilgenommen.“[79] – Mit den beiden Gestirnen sind Sonne und Mond gemeint, und der direkte Zusammenhang ist die Erörterung von Finsternissen. Die Zahl 600 spielt aber bei der Berechnung von Sonnen- und Mondfinsternissen, soweit ich das sehe, keine wesentliche Rolle (sondern noch eher, aber nicht prägnant bei der Bestimmung der Jahreslänge – Almagest III,1,24), und so scheint es, dass für Hipparch, dem Entdecker der Präzession der Äquinoktien, diese „Berossos-Zahl“ ebenfalls eine wichtige andere Rolle gespielt haben könnte, zumindest dahingehend, dass er mit seiner Schätzung des Präzessionszyklus auch das Vielfache der 600 Jahre berücksichtigt hat und somit ihm der Wert von 36 000 Jahren umso plausibler erschien.

Vielleicht meint Plinius aber auch gar nicht „Jahre“, sondern Saren, (1 Sar = 3 600 Jahre): „Die gesamte Weltperiode der babylonischen Aufzeichnungen [nach Berossos], die die Schöpfung, die Sintflut und die historischen Könige von Babylon bis auf Alexander einschließt, enthält demnach genau 600 Saren = 2 160 000 Jahre. Die indischen Astronomen rechnen mindestens seit 500 nach Chr. mit einer Weltperiode, die genau doppelt so lang ist wie die des Berossos: 1 Mahâyuga = 4 320 000 Jahre.[80] [81]

[79] Plinius: Naturkunde II,53, Ausgabe Gerhard Winkler und Roderich König, Darmstadt 1997 (WBG), S. 45 f.

[80] Bartel Leendert van der Waerden: Erwachende Wissenschaft, Band II (Die Anfänge der Astronomie), Birkhäuser, Reihe Wissenschaft und Kultur, Band 23, S. 117.

[81] Weiteres „Material“ zu Berossos: Gerald P. Verbrugghe und John Moore Wickersham (Hrsg.): Berossos and Manetho, Ann Arbor 1996 (University of Michigan Press) – Paul Schnabel: Berossos und die babylonisch-hellenistische Literatur, Leipzig und Berlin 1923 (Teubner). Darin wird behauptet: „Nicht Hipparch, sondern Kidenas ist der Entdecker der Präzession der Jahrespunkte und der größte Astronom des Altertums.“(S. 237) – Ähnlich ein Jahrzehnt zuvor schon Weidner: „Babylonische Meister waren es also, deren ratlos grübelnder Geist mehr als 1 000 Jahre vor Hipparch die Tatsache der Präzession

Clemens von Alexandria (ca. 150-215 n. Chr.), Vorgänger des Origenes, jüngerer Zeitgenosse des Ptolemäus, hebt in seinen „Teppichen“ (Stromata) – in denen bewiesen werden soll, dass die heidnischen Gelehrten ihr Wissen von der viel älteren Bibel geklaut haben – eine weitere Stelle aus Platons Timäus hervor (nachdem Clemens zuvor vom Weltenbrand der Stoiker gesprochen hatte):

„Und Platon sagt, dass die Erde in bestimmten Zeiträumen durch Wasser und Feuer gereinigt werde, mit etwa folgenden Worten: ‚(5) Schon gar oft und in mannigfacher Weise ist Verderben über die Menschen gekommen und wird weiterhin kommen, am schlimmsten durch Feuersbrünste, Wasserfluten, aber auch auf unzählige andere Weisen mit geringerem Umfang.‘ (6) Und ein wenig später fügt er hinzu: ‚In Wahrheit handelt es sich um eine Abweichung der Körper, die sich am Himmel um die Erde bewegen, von ihrer Bahn und um eine in langen Zeiträumen sich wiederholende Vernichtung des Lebens auf der Erde durch ein gewaltiges Feuer.‘“[82] – In Platons Timaios lautet die Stelle weniger prägnant, weil mit der Phaethon-Sage verknüpft, die Platon freilich auf den wahren Kern zurückführen will, so (ägyptischen Priestern in den

fand und damit die größte astronomische Entdeckung des Altertums machte. Jener maßlos überschätzte Epigone wird nun hoffentlich in Zukunft als das betrachtet werden, was er wirklich war: ein gelehriger Schüler babylonischer Meister, dem aber eigene Entdeckungen auf astronomischem Gebiete nicht beschieden gewesen sind.“(Ernst F. Weidner: Alter und Bedeutung der babylonischen Astronomie und Astrallehre, Leipzig 1914, S. 41.) – Kidenas wird von römischen und griechischen Schriftstellern öfter erwähnt, und auch in babylonischen Keilschrifttexten ist ein Kidinnu genannt, der 330 v. Chr. in Babylon hingerichtet worden sei, ein Jahr nachdem Alexander diese Stadt erobert hatte. Ein genaues Bild von Kidenas-Kidinnu zu zeichnen, scheint schwierig; dass er die Präzession der Äquinoktien entdeckt haben soll, wird von der heutigen Forschung weitgehend abgelehnt: „Neugebauer [1950] demolishes step by step the arguments put forth in Schnabel [1927] in favor of the theory that Kidinnu discovered the precession of the equinoxes.“ (Hermann Hunger und David Pingree: Astral Sciences in Mesopotamia, Leiden-Boston-Köln 1999 (Brill), S. 219.)

[82] Clemens von Alexandrien: Teppiche (Stromata), Bibliothek der Kirchenväter, München 1936-38 (Otto Stählin), Internetversion, 5. Buch, I. Kapitel, 9. Absatz.

Mund gelegt): „Das wenigstens, was auch bei euch erzählt wird, dass einst Phaethon, der Sohn des Helios, der seines Vaters Wagen bestieg, die Oberfläche der Erde, weil er die Bahn des Vaters einzuhalten unvermögend war, durch Feuer zerstörte, selbst aber, vom Blitze getroffen, seinen Tod fand, das wird wie ein Märchen berichtet; das Wahre daran beruht aber auf der Abweichung der am Himmel um die Erde kreisenden Sterne und der nach langen Zeiträumen stattfindenden Vernichtung des auf der Erde Befindlichen durch mächtiges Feuer.“[83]

Hier ist entscheidend, dass die langen Zyklen der Natur- und Menschheitsgeschichte, Sintflut und Weltenbrand, nicht mit den Rhythmen der Planetenbewegungen verknüpft sind, sondern mit dem Abweichen der Himmelskörper bzw. Sterne von ihrer Bahn, aber gleichwohl „in langen Zeiträumen sich wiederholend“. Von einer Präzession der Äquinoktien ist hier in systematischer und quantitativer Weise, wie bei Hipparch, nicht die Rede, aber ich sehe darin deren Vorgeschichte, d. h. ein vages Wissen darüber, dass die Sternenörter im Laufe langer Zeiträume von ihren herkömmlichen Bahnen eben – abweichen, freilich in Konsequenz sehr gegen das Konzept von der „Bewegung des Selben“ gerichtet, was Proklos viel später wieder bis zur Leugnung der Präzession zugespitzt hat. Dieses Entweder-Oder in den Diskussionen, wonach einmal Hipparch gar nichts zur Entdeckung der Präzession beigetragen habe, oder er diese Entdeckung ohne alle Vorgänger und Vorbilder ganz alleine gemacht habe, ist – unhistorisch.

Es gibt ein späteres antikes Zeugnis, das den Zusammenhang des Großen Weltjahres mit der Präzession der Äquinoktien bzw. einer Sonderbewegung der Fixsterne eindeutig herstellt, und zwar bei dem Römer Macrobius in seinem Kommentar zum „Traum des Scipio“ des Cicero. Ein großes Weltjahr ist nach Macrobius, der an der Wende vom 4. zum 5. Jahrhundert lebte, dann vollendet, wenn die Umläufe der Fixsterne sowie aller Planeten wieder an ihrem Ursprungsort zusammenkommen:

[83] Platon: Timaios, Sämtliche Werke 5, Reinbek 1959/1977 (Rowohlt), Übersetung Friedrich Schleiermacher und Hieronymus Müller, 22c-d, S. 149.

„Diese Zeitperiode, die nun allgemein als Jahr akzeptiert wird, ist nicht das einzige Jahr, sondern wenn ein jeder Planet den ganzen Himmel durchlaufen hat, von einem bestimmten Platz ausgehend und zu ihm zurückkehrend, dann hat dieser auch sein eigenes Jahr vollendet. D. h. das Jahr des Mondes ist der Monat, der von ihm benötigt wird, um einen Kreis am Himmel zu durchlaufen. Der Name dieser Periode, *mensis*, ist von Mond abgeleitet, im Griechischen lautet dieser Name für Mond *mene*. Vergil, in der Absicht, das Jahr, das vom Kreis der Sonne abgemessen wird, von dem kürzeren Jahr des Mondes zu unterscheiden, sagt: ‚Währenddessen vollendet die Sonne ihr großes Jahr.‘[84]

Er nannte es ‚groß‘ zum Vergleich mit dem Jahr des Mondes. Weiter sind die Umläufe von Venus und Merkur nahezu gleich der der Sonne, während das Mars-Jahr nahezu zwei Jahre beträgt; er benötigt diesen Zeitraum, um seinen Kreis zu vollenden. Weiterhin benötigen Jupiter zwölf und Saturn dreißig Jahre für ihre Umläufe. Diese Fakten über die Planeten sind schon oft genannt worden und geläufig. Aber das sogenannte Weltenjahr, das dem wahren Jahreskreis entspricht, da es durch den Umlauf des gesamten Universums gemessen wird, vollendet sich erst nach sehr langen Zeiten, und die Erklärung wird hier wie folgt gegeben.

Alle Sterne und Konstellationen, die am Himmel unveränderlich erscheinen, deren spezielle Bewegung kein menschliches Auge jemals erkennen kann, bewegen sich dennoch, und zusätzlich zur Rotation der Himmelskugel, durch die sie mit fortbewegt werden, haben sie ihren eigenen Fortgang, der so langsam ist, dass keines Sterblichen Lebenszeit lange genug währt, um durch wiederholte Beobachtungen je eine Abweichung vom zuerst gesehenen Ort entdecken zu können. Ein Weltjahr wird deshalb dann vollendet, wenn alle Sterne und Konstellationen der Himmelssphäre von einem bestimmten Ort ausgegangen und wieder zu ihm zurückgekehrt sind,

[84] Aeneis III,284; vgl. Macrobius, Saturnalien I,XIV,5. Anm. Krojer, siehe auch: „Unterdessen durchläuft die Sonne den großen Kreis eines Jahres, und der eisige Winter peitscht mit Nordstürmen die Meereswellen.“(Vergil: Aeneis, Prosaübertragung Volker Ebersbach, Leipzig 1982 (Reclam), S. 60.)

so dass kein einziger Stern von der Position abweicht, die er vorher schon beim Beginn des Weltjahres innehatte, und wenn auch die Sonne und der Mond und die fünf anderen Planeten wieder an denselben Örtern und Vierteln sind, die sie beim Beginn des Weltjahrs schon eingenommen hatten. Dies, sagen die Philosophen, geschehe alle 15 000 Jahre. Demnach ist das Mondjahr einem Monat gleich, das Sonnenjahr zwölf Monaten, und die Jahre der anderen Planeten wie schon vorhin erwähnt; ähnlich wird das Weltjahr auf 15 000 Jahre geschätzt, so wie wir das derzeit erkennen. Dies muss wahrheitsgemäß als das eigentliche Umlaufsjahr bezeichnet werden, welches nicht bloß durch die Rückkehr eines einzelnen Sterns, der Sonne, gemessen wird, sondern durch die Rückkehr aller Sterne in jedem Himmelsviertel zu ihrem ursprünglichen Ort, mit denselben Konfigurationen am ganzen Himmel; daher wird es das Weltjahr genannt, weil es ganz richtig ist, den Himmel und die Welt aufeinander zu beziehen.

Weiter, geradeso wie wir annahmen, dass ein Sonnenjahr nicht nur der Zeitraum ist von den Kalenden des Januars bis zu den Kalenden des Januars, sondern auch vom zweiten Tag des Januars bis zum zweiten Tag des Januars oder überhaupt von irgendeinem Tag eines Monats zum selben Tag des folgenden Jahres, so beginnt auch ein Weltjahr dann, wenn irgenwer seinen Beginn auswählt, so wie das Cicero tat, als er den Anfang seines Weltjahrs mit der Sonnenfinsternis zur Todesstunde des Romulus festsetzte. Obwohl seitdem viele Sonnenfinsternisse erschienen sind, ist nicht anzunehmen, dass dabei jedesmal ein Weltjahr vollendet worden wäre, sondern diese Zeitspanne wird dann erfüllt sein, wenn die Sonne wieder an derselben Stelle verfinstert werden wird und sie alle Sterne und Konstellationen des Himmels wieder an den gleichen Orten antrifft, die sie schon eingenommen hatte, als sie beim Tod des Romulus verfinstert worden war. Dementsprechend wird 15 000 Jahre nach seinem Tod, wie die Philosophen berechnet haben, die Sonne wieder an derselben Stelle des Himmels in eine Finsternis eintreten und all die anderen Sterne und Konstellationen zu denselben

Positionen zurückkehren, die sie bei seinem Tod hatten.“[85]

Macrobius tut fast so, als ob es sich bei der Erkenntnis um die Sonderbewegung der Fixsterne um etwas ziemlich neues handele, während bisher nur die Einzelbewegungen der Planeten für das Weltjahr betrachtet worden wären – freilich erwähnt er in Buch I,XVII,16 schon einmal, dass die Sterne eine „eigene Bewegung“ haben und dass sich die Autoritäten dazu unterschiedlich äußern – „näher an der Wahrheit“ seien jedoch diejenigen, die eine solche Sonderbewegung für die Sterne annähmen. Macrobius, der vielleicht selbst aus Griechenland oder Nordafrika stammte, scheint diese Erkenntnis der Sonderbewegung der Fixsterne weiter aus dem Osten übernommen zu haben. Dass er vielleicht der erste war, der in Rom über die Präzession der Äquinoktien überhaupt gesprochen hat, könnte daraus auch gefolgert werden; mir ist jedenfalls kein früheres lateinisches Werk bekannt, worin die Präzessionsbewegung der Sterne so deutlich ausgesprochen wäre.

Belegt ist mit Macrobius zumindest, dass das Konzept vom Großen Jahr als Präzessions-Zyklus antiken Ursprungs ist. Platon spricht zwar hauptsächlich von Planetenzyklen im Zusammenhang mit dem Großen Jahr, aber selbst bei ihm findet sich ein Hinweis, dass diese langen Zyklen auch mit einem Abweichen der Sterne von ihren regulären Bahnen zusammenhängen könnte.

Wenn auch Macrobius den Zusammenhang von Präzession und Großem Jahr nicht als Platonisches Jahr bezeichnet, so ist es das dennoch konzeptionell. Wann es nominell erstmals so bezeichnet wurde, ist demgegenüber sekundär. Den frühesten Beleg für die nominelle Gleichsetzung habe ich bisher bei Grimmelshausen gefunden: „Solten aber meine Jahr, die zwar allgemach an das mühsame und verdrüßlich Alter grentzen, und mit 1 und 0 multipliciert werden, doch daß diese zwo geringe Ziffer recht gesetzt wurden, so wolte ich mich unterstehen, euch so viel hiervon in Schrifften zu hinderlassen, daß Socrates über etlich und dreissig tausend Jahr (wann nemlich dessen grosses Platonische Jahr seinen Cur-

[85] Eigene Übersetzung nach Macrobius: Commentary on the Dream of Scipio II,11,5-16; ed. William Harris Stahl, New York 1952/1990, S. 220 f.

sum vollendet und Dionysius zu Siracusa, Julius Caesar zu Rom und andere an ander Ort ausgeherrschet, Hanibal aber Italiam, Scipio Carthaginem und Alexander Magnus Darium wiederumben bestritten hätten) noch gnugsam darvon zu lesen finden würde.“[86]

Bemerkenswert an diesem Text ist auch, dass Grimmelshausen schon auf das binäre Zahlensystem anzuspielen scheint, das aber erst nach dem Tod von Grimmelshausen (1676) von Leibniz 1679 entdeckt worden sein soll. Grimmelshausen spielt auch auf den Präzessionswert von 36 000 Jahren an, also den traditionellen nach Hipparch und Ptolemäus, der auch im Mittelalter öfter für den Weltzyklus verwendet worden ist. (Vgl. Pariser Verurteilung von 1277 im Kapitel „Origenes oder die vielen Welten des Christentums“.)



Macrobius zeigt seinem Sohn Eustachius sein Werk. (Somnium Scipionis, mit dem Kommentar des Macrobius, Italien ca. 1100. The British Library; Record Number - 007297; Shelfmark - Egerton 2976; Page Folio Number - f.8v. Wikipedia-Commons.)

[86] Hans Jakob Christoph von Grimmelshausen: Der abenteuerliche Simplicissimus und andere Schriften, 1. Teil, hrsg. Adelbert Keller, Stuttgart 1854, „Continuationen“, I,7,2, S. 1024.

Macrobius scheint den Wert von 36 000 Jahren nicht zu kennen, zumindest nicht zu verwenden, sondern nur einen von 15 000 Jahren, wie ihn die Philosophen berechnet hatten. Das ist für antike Verhältnisse nicht weiter verwunderlich, da auch anderweitig, z. B. beim Wert des Erdumfangs, ähnlich widersprüchliche Überlieferungen vorliegen. Die Argumente überzeugen häufig qualitativ durchaus – z. B. bei Macrobius die schöne Argumentation, wieso die Fixsterne größer als die Erde sein müssten –, aber sobald es um quantitative Bestimmungen geht, gibt es neben einem halbwegs richtigen oder zumindest kanonischen Wert eine Reihe von oft verwunderlichen Seitenüberlieferungen. Jedenfalls kann man davon ausgehen, dass in der Spätantike mehrere Werte für den Präzessions-Zyklus im Umlauf waren, sofern dieser überhaupt bekannt oder akzeptiert worden ist.(Siehe dazu „Proklos jenseits der Astronomie“)

Anhang: Näheres zum „Traum des Scipio“

Der „Traum des Scipio“ ist ein Kapitel aus Ciceros Schrift „Über den Staat“.[87] Das Buch insgesamt galt lange als verschollen, bis es im 19. Jahrhundert als Palimpsest wiederentdeckt worden ist.

Jedoch war „Somnium Scipionis“ einzeln und unabhängig vom Gesamttext überliefert worden, und sogar Mozart hat 1772, nach einem Text von Pietro Metastasio, eine kleine Oper dazu komponiert (KV 126, Il sogno di Scipione, Serenata drammatica).[88] Die Seele Scipios wird in himmlische Regionen versetzt: „Es standen dort aber solche Sterne, die wir niemals von hier aus gesehen haben, und die Größe aller war so, wie wir sie niemals ahnten; von ihnen war der kleinste jener, der als fernster vom Himmel aus, als nächster von der Erde her in einem fremden Licht leuchtete. Der Sterne Rund aber übertraf der Erde Maß bei weitem. Schon

[87] Cicero: Über den Staat, Stuttgart 1956/2003 (Reclam). Cicero: Der Staat, Reinbek 1971 (Rowohlt).

[88] Wolfgang Amadeus Mozart: Sämtliche Opernlibretti, Stuttgart 1990 (Reclam).

erschien mir wahrhaftig die Erde selbst so klein, dass mich unser Reich, mit dem wir gleichsam nur ein Pünktchen von ihr berühren, dauerte.“[89]

Aber „Der Staat“ handelt auch an anderen Stellen nicht nur vom Staatswesen allein, sondern viel über die astralen Zeichen, die es zu beachten gäbe, und ist einer der wichtigsten Texte zur römischen Astronomie und Astrologie. Wie auch aus dem Text des Macrobius hervorgeht, war die Gründung der Stadt durch Romulus, sowie dessen Geburt und Tod, ein vielerörteres Thema. Cicero lässt Scipio so sprechen: „Und auch der berühmte Perikles, durch Ansehen, Beredsamkeit und Klugheit der Leiter seiner Bürgerschaft, soll in dem bedeutendsten, mit höchster Anspannung zwischen den Athenern und Lakedaimoniern geführten Krieg, als durch eine Sonnenfinsternis eine Dunkelheit plötzlich entstanden war und die Athener eine panische Furcht gepackt hatte, seinen Mitbürgern eine ähnliche Aufklärung gegeben haben, und zwar die, welche er selbst von Anaxagoras, dessen Hörer er gewesen war, empfangen hatte, nämlich, dass jene Erscheinung zu bestimmten Zeitpunkten und notwendigerweise auftrete, wenn der Mond sich ganz vor die Sonnenscheibe geschoben habe; daher könne das, wenn auch nicht an jedem Neumond, so doch nur bei Neumond der Fall sein. Als er dies in einer wohlbegründeten Erörterung dargelegt hatte, befreite er das Volk von der Furcht; es war nämlich dies eine neue und unbekannte Anschauung damals, dass die Sonne durch das Dazwischenkommen des Mondes gewöhnlich sich verfinstere, welchen Tatbestand zuerst Thales von Milet beobachtet haben soll. Dies entging aber später auch unserem Freund Ennius nicht; dieser schreibt zum Beispiel, etwa im Jahre 350 nach der Gründung Roms: ‚Am 5. Juni stellte sich der Mond der Sonne entgegen, und es war Nacht.‘ Und diese Zusammenhänge bieten den Ansatz für eine derart findige Exaktheit, dass von diesem Tag aus, den wir bei Ennius und durch die großen Jahrbücher verbürgt finden, die früheren Sonnenfinsternisse errechnet wurden bis zu jener, die am 7. Juli unter der Regierung des Romulus stattfand; während die-

[89] Cicero, VI,16, Ausgabe Rowohlt, S. 105.

ser Finsternis allerdings soll ja die Vollkommenheit den Romulus – wenn auch die Natur ihn zu einem menschlichen Ende wegnahm – in den Himmel weggetragen haben.“[90]

Diese Aussage, dass der römische Staat möglichst viele Finsternisse aufzeichnen und fehlende berechnen ließ, deckt sich gut mit der des Seneca, dass nämlich schon Konon von Samos im dritten vorchristlichen Jahrhundert – befreundet mit Archimedes; er lebte in Sizilien und Italien und später am Ptolemäer-Hof von Alexandria – „die von den Ägyptern beobachteten Sonnenfinsternisse zusammengestellt“ hatte[91], dass also auch die Römer ein vielfältiges Datenmaterial an Überlieferungen und auch Berechnungsmethoden gesammelt hatten, um ihre Geschichte zu ergründen.

Von daher wird auch die Berechnung der Sonnenfinsternis bei der Geburt bzw. Empfängnis des Romulus, wie sie Plutarch überliefert hat, verständlich, d. h. die Römer waren durchaus darin geübt, hatten Materialien und Fähigkeiten, die Vergangenheit mehr oder weniger spekulativ auszuforschen.

Plutarch in „Romulus“, Absatz 12: „Zur Zeit des Philosophen Varro, der der größte Gelehrte unter den Römern gewesen ist, lebte Tarutius [Tarrutius], ein Freund von ihm, auch sonst ein Philosoph und Astronom, der sich aus wissenschaftlichem Interesse insbesondere auch mit astrologischen Berechnungen abgab und darin für einen Kenner galt. Diesem stellte Varro die Aufgabe, die Geburt des Romulus auf Tag und Stunde festzustellen, und zwar sollte er die sogenannten Apotelesmata, die von den Sternen bestimmten Ereignisse im Leben des Mannes, zur Grundlage der Berechnung machen, wie die analytischen Lösungen geometrischer Aufgaben es zeigen. Denn es sei dasselbe Problem, die Geburtszeit eines Menschen zum Ausgangspunkt zu nehmen und sein Leben vorauszusagen, und zu einem gegebenen Leben die Geburtszeit aufzusuchen. Tarutius tat, was ihm aufgetragen war, betrachtete die Erlebnisse und die Taten des Mannes, setzte seine Lebenszeit, seine Todesart

[90] I,16, Ausgabe Rowohlt, S. 18 f.

[91] Seneca: Naturales quaestiones / Naturwissenschaftliche Untersuchungen VII,3,3, Stuttgart 1998 (Reclam), S. 401.

und alle übrigen zugehörigen Daten in die Rechnung ein und erklärte dann kühn und mit großer Sicherheit, die Empfängnis des Romulus im Leibe seiner Mutter sei im ersten Jahre der zweiten Olympiade am dreiundzwanzigsten des ägyptischen Monats Choiak um die dritte Stunde erfolgt, als die Sonne sich total verfinsterte, seine Geburt ans Licht am einundzwanzigsten Thoth bei Sonnenaufgang, und Rom sei von ihm gegründet worden am neunten Pharmuthi zwischen der zweiten und dritten Stunde; denn auch das Schicksal einer Stadt, so meinen sie, habe wie das eines Menschen seinen entscheidenden Zeitpunkt, der aus der Betrachtung ihres ersten Ursprungs im Vergleich mit der Stellung der Gestirne zu errechnen sei. Dies und ähnliches wird durch seine Neuheit und Seltsamkeit die Leser vielleicht doch mehr anziehen als durch seine Märchenhaftigkeit verdrießen.“[92]

Tatsächlich gab es am 26. 6. 772 v. Chr. eine Sonnenfinsternis, die in Rom aber praktisch nicht beobachtbar war und auch sonst nirgends total. Es handelt sich dabei um die vermutlich bisher früheste, genauer datierbare Sonnenfinsternis-Überlieferung, die bald drei Jahrzehnte weiter zurückreicht als die „Ära Nabonassar“ (747 v. Chr.), von der Ptolemäus behauptete, dass vor dieser Zeit ihm keine babylonischen Überlieferungen vorlägen (was auch durch die bisherigen Keilschriftfunde weitgehend bestätigt wurde). Welche Rechenmethoden Tarutius im Einzelnen verwendete und welche Aufzeichnungen ihm vorlagen, ist schwer zu ergründen; Varro lebte jedenfalls im ersten vorchristlichen Jahrhundert (116 - 27 v. Chr.), und Tarutius hätte schon mit den Methoden Hipparchs bekannt sein können. Varro war auch mit Cicero befreundet, und die astronomisch-astrologischen Erörterungen in „Der Staat“ passen gut zu den Ausführungen des Tarutius bzw. der Aufgabenstellung durch Varro. Die Datierung der Gründung der Stadt Rom am 21. April 753 v. Chr. geht auf Varro zurück (Varronische Zählung). Wie mir scheint, war die Zeit Varros die wissenschaftliche Blütezeit Roms, ein Niveau, das später nicht mehr erreicht

[92] Plutarch: Große Griechen und Römer, Ausgabe Konrat Ziegler, Ottobrunn bei München 1984 (Franklin Bibliothek), S. 46.

wurde. Von dem umfangreichen Werk des Marcus Terentius Varro, der mit den größten der Griechen verglichen wurde, sind nur noch seine „Gespräche über die Landwirtschaft“, wohl eines seiner schwächsten Werke, das er in hohem Alter in großer Eile verfasst hat, vollständig erhalten.

„Denn hierüber erklärt man sich nicht“ — Ein Beitrag zur Vorgeschichte der Zahl Null

Wenn ich im Folgenden von der Zahl Null spreche, dann meine ich sie als eigenständige Zahl, denn die Null wird ja auch anders verwendet, so wie in unserm Dezimalsystem 10 etwas ganz anderes darstellt als 100 oder 1 000. Solche Verwendungen der Null in einem Stellenwertsystem hat es schon länger gegeben, bei den Babyloniern z. B.; aber dass 0 für sich alleine dastehen kann, dass also Dinge oder Zustände die Zahl 0 zugewiesen bekommen, dass also mit der 0 in der Art gerechnet wird wie $a + 0 = a$ oder $a * 0 = 0$, ist viel jüngeren Datums, und angesichts der Selbstverständlichkeit, mit der wir heutzutage die Zahl 0, aber auch negative Zahlen verwenden, verwundert es sehr, wie schwer diese Errungenschaft zu den Menschen kam.

Allgemein wird heute anerkannt, dass diese „echte Null“ aus Indien stammt.[93] Mit Brahmagupta (598 - 670) sind erstmals ausdrückliche Regeln für das Rechnen mit der Null überliefert, doch wird vermutet, dass es schon Aryabhata (476 - ca. 550) und seine Schule waren, wo erstmals dermaßen die Null verwendet worden sein könnte.

Pierre-Simon Laplace (1749 - 1827) hat diese große Errungenschaft treffend zusammengefasst:

„Indien ist es, dem wir die sinnreiche Methode verdanken, alle Zahlen mit Hilfe von zehn Symbolen darzustellen, wobei jedes Symbol sowohl einen Stellenwert als auch einen absoluten Wert erhält; ein tiefer und wichtiger Gedanke, der uns jetzt so einfach erscheint, dass wir seine wahre Bedeutung nicht beachten; allein durch seine echte Einfachheit, durch die große Leichtigkeit, die er allen Rechnungen verliehen hat, nimmt unsere Arithmetik den ersten Rang unter den nützlichen Erfindungen ein; und wir werden

[93] Georges Ifrah: Universalgeschichte der Zahlen, Frankfurt/New York 1991 (Campus).

die Größe dieser Errungenschaft um so stärker einschätzen, wenn wir uns erinnern, daß sie dem Genius eines Archimedes und dem eines Apollonius, zweier der größten Männer, die die Antike hervorgebracht hat, entgangen ist.“ (Zitiert nach Lancelot Hobgen: Mathematik für alle, Frankfurt/M. etc., ca. 1960, S. 302.)

Die indische Rechenweise wurde im 9. Jahrhundert vom arabischen Kulturkreis übernommen, einer der ersten, der darüber genauer schrieb, war al-Hwarizmi (ca. 800 bis 847 n. Chr.).[94]

Al-Hwarizmi spricht zwar von der „Rechenweise der Inder mit Hilfe von 9 Symbolen“ (S. 29), d. h. 1 bis 9, wobei die Null eine extra Bezeichnung erhält („Ziffer“), aber ausdrücklich keine eigenständige Zahl darstellt, sondern nur Hilfsmittel im Dezimalsystem ist, d. h. um Zahlen wie 10, 100, 1 000 usw. auszudrücken. Ganz in der Tradition der griechischen Zahlenvorstellung schreibt er: „Eine Zahl ist also nichts anderes als eine Ansammlung von Einheiten.“ (S. 31) – eine wirkliche Werte-Null kennt oder will er nicht kennen. Die „Arithmetik“ von al-Hwarizmi behandelt das „indische Rechnen“ für die Grundrechnungsarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, ganz ähnlich wie wir es auch heute noch in der Grundschule lernen, dazu kommen noch extra Verfahren über Bruchrechnen sowie das „Ausziehen von Wurzeln“; die Werte-Null und negative Zahlen kommen aber nicht vor.

Auch in seiner Gleichungslehre (Algebra) gibt es keine Werte-Null: „Als erste behandelt al-Hwarizmi die Gleichungen $ax^2 = bx$ und $ax = b$. Dabei vernachlässigt er die Null als Lösung, eine Auffassung, die bis ins 17. Jahrhundert beibehalten werden sollte.“[95]

Auch die Einführung der Jahreszählung „vor Christus“, die von Historikern der Neuzeit stammt, zeugt noch davon, dass sie die echte Null noch nicht kannten oder verinnerlicht hatten. Anstatt einen einzigen Zahlenstrahl zu verwenden, der sinngemäß von minus Un-

[94] Menso Folkerts unter Mitarbeit von Paul Kunitzsch: Die älteste lateinische Schrift über das indische Rechnen nach al-Hwarizmi. Edition, Übersetzung und Kommentar. München 1997 (Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften).

[95] Jeanne Pfeiffer und Amy Dahan-Dalmedico: Wege und Irrwege. Eine Geschichte der Mathematik, Darmstadt 1994 (WBG), S. 81.

endlich über 0 bis plus Unendlich reicht, handelt es sich dabei um zwei separate Zahlenstrahlen jeweils ganzer positiver Zahlen, unter Ausschluss der 0, was immer wieder zu falschen Berechnungen führt, wenn zugleich Jahreszahlen der vor- und nachchristlichen Zeit vorkommen.[96]

Also: nicht nur, dass von Indien die echte Null und die schönen Methoden, im Dezimalsystem zu rechnen, kommen – die Inder waren es auch, die mit der echten Null auch tatsächlich weiter umzugehen wussten, während der islamische und, noch träger, der christliche Kulturkreis zunächst nur das „indische Rechnen“ übernahmen, nicht jedoch das Rechnen mit der 0 als eigenständiger Zahl.

Im Laufe der Neuzeit war andererseits die Auffassung entstanden, dass Griechen, am ehesten Neupythagoreer bzw. -platoniker, die echte Null erfunden hatten, die z. B. über Alexandria nach Indien gekommen wäre. Da weiter in einer Schrift „Geometrie II“ des Boethius – er wurde 524/25 unter Theoderich dem Großen als Verschwörer hingerichtet und war ein Zeitgenosse des Aryabhata – die indischen Zahlen im Abakus-Teil der Geomtrie II auch vorkommen, wäre dies ein weiterer Beleg dafür gewesen, dass der Westen schon früh diese Zahlen verwendet hätte. Lessing schreibt: „Der Wittenbergische Prof. Weidler aber (de Characteribus numerorum vulg. et eorum aetatibs, Witteb. 1727, §. 8) hegt hierin eine ganz besondere Meinung, worauf er sich nicht wenig einbildet. Er behauptet nämlich, dass die arabischen Ziffern schon in dem fünften und sechsten Jahrhunderte wären bekannt gewesen. Der Mann ist hinter einen alten Codicem mscr. des Boethius gekommen, welcher unter dem Titel De ratione Abaci eine lateinische Übersetzung des Euklides enthält. Nun hat es zwar seine Richtigkeit, dass dieser Boethius auf Befehl des ostrogotischen Königs Dietrich zu Pavia enthauptet worden; es ist auch eben so gewiss, dass in ermeldetem Codex, der zu Altdorf in der Bibliothek liegt, bereits dergleichen Ziffern in ihrer alten Gestalt zu finden sind. Aber wann der Codex selbst geschrieben worden, und ob diese Ziffern nicht ein Werk

[96] Franz Krojer: Die Präzision der Präzession, München 2003, S. 298 f.

der Kopisten sind, ist eine andere Frage.“[97] Der Nachweis wurde erbracht, dass die Geometrien I und II zwar von einer lateinischen Euklid-Übersetzung des Boethius ausgehen, jedoch in der vorliegenden Form erst im frühen Mittelalter entstanden sind, und dass speziell der Abakus-Teil der Geometrie II erst etwa ca. 1000 n. Chr. verfasst wurde und von Gerbert von Aurillac (ca. 950 - 1003) beeinflusst sein dürfte.[98] Mit einer echten Null wird in diesem Text aber ohnehin nicht gerechnet.



Gregor Reisch: Madame Arithmatica, 1508. Links und rechts der Frau werden Boethius und Pythagoras ausdrücklich genannt. (Wikipedia)

Kann es aber nicht doch gewesen sein, dass in der Spätantike Neupythagoreer bzw. -platoniker auch schon eine zumindest vage Kenntnis einer echten Null besessen haben könnten? Soweit ich

[97] Gotthold Ephraim Lessing: Sämtliche Werke in zwanzig Bänden, Zwanzigster Band: Kollektaneen zur Litteratur, Stuttgart ca. 1900 (Cotta), S. 233 („Zahlen“). – Die Kollektaneen wurde 1790 erstmals aus dem Nachlass veröffentlicht.
[98] Menso Folkerts: ‚Boethius‘ Geometrie II. Ein mathematisches Lehrbuch des Mittelalters, Wiesbaden 1970 (Steiner).

sehe, wird dies von der heutigen Forschung völlig abgelehnt. Und dennoch fand ich bei van der Waerden[99] einen vielversprechenden Hinweis, nämlich auf eine niederländische Schrift von Hans Freudenthal[100], in der tatsächlich mit der 0 gerechnet bzw. argumentiert wird, und zwar bei Jamblich, dem Neupythagoreer aus Syrien, der von ca. 250 bis 330 n. Chr. lebte.

Hier folgt nun die Übersetzung von Nico Stolwijk aus dem Niederländischen, die zugleich eine Übersetzung dieser wichtigen Jamblichos-Passagen bietet. Der griechische Text selbst ist ebenfalls in einer neueren Ausgabe greifbar.[101]

Iamblichus in Nikomachi Arithmeticam 21 B 2-4 und 23 B 5-25 B 3.

Vor allem der letzte Abschnitt kommt mir so wichtig vor, dass ich es nicht unterlassen kann, dessen Übersetzung hier anzubieten. Der Herr L. H. Lucassen ist so wohlwollend gewesen, mir beim Übersetzen die hilfreiche Hand zu leisten. Da es ihm gelungen ist, meine Übersetzung in wichtigen Punkten sehr wesentlich zu verbessern, lasse ich die Übersetzung in der Form folgen, die der Herr Lucassen ihr gegeben hat, mitsamt den Anmerkungen, die diese Übersetzung begleiten:[102]

Diese Zahl [die Fünf] allein nämlich hat im wahrsten Sinne des Wortes ihre eigene Vollheit (*δικαιως*). Wir nehmen also diese Zahl, die ab neun rangmäßig zurück die fünfte ist und addieren diese Zahl [4] zu eins; dann werden sowohl die Zahl, die den meisten Schaden

[99] Bartel Leendert van der Waerden: Ontwakende Wetenschap. Egyptische, babylonische en griekse Wiskunde, Groningen 1950, S. 64.

[100] Hans Freudenthal: 5 000 Jaren internationale Wetenschap, Groningen 1946, Fußnote 27.

[101] Iamblichi in Nicomachi arithmeticam introductionem liber. Hrsg. von Ermenegildo Pistelli (1894) und Ulrich Klein, Stuttgart 1975 (Teubner). – Das Buch bezieht sich auf die Arithmetik des Nikomachos von Gerasa (Jordanien), der ca. 150 n. Chr. lebte.

[102] Anmerkung Krojer: Bei den griechischen Wörtern werden hier die Akzente und Hauchlaute weggelassen.

zufügt[103], als auch die Zahl, die den meisten Schaden erleidet[104], einander gleich werden. Die fünfte Zahl ab neun ist vier. Wir zählen nämlich, acht, sieben, sechs, fünf, vier.[105]

Ferner ab der Acht [die fünfte Zahl] nehmend werden wir drei zu zwei addieren; denn die fünfte Zahl ab der Acht ist drei. Und ab der Sieben die fünfte Zahl rangmäßig zurück, die Zwei, nehmend, werden wir diese zu der Drei addieren und so werden sie wieder gleich werden. Und weiter ab der Sechs die fünfte Zahl zurück, nämlich die Eins nehmend, werden wir die zu der Vier addieren, und sie werden gleich sein. Von der Fünf nichts abziehend (die fünfte Zahl ab der Fünf ist null), werden wir diese Null dazu addieren, und dann wird diese Zahl sich selbst gleich sein. Und also: Das denkbare Kleinere, die Null, da die Einheit unteilbar ist[106], behält überall ihre Analogie mit der Einheit, vielmehr als die Hälfte, wie die Anderen meinten, und die Einheit selbst bildet die Mitte der von beiden Seiten zusammengeführten Zahlen. Die Mitte nämlich von zwei und null ist eins.

Allein schon der Name der Null [nämlich nicht Eins] zeigt uns deutlich, dass die Einheit das naturgemäß Kleinste und etwas Unteilbares ist. Denn das Wort *ουδεν*, wenn man es auseinander nimmt [nämlich *ουδε* und *εν*: nicht mal Eins] ist die Verneinung jeglichen Seins, was nicht denkbar wäre, wenn das Halbe bestünde oder ein Drittel oder die gleichen Teile des Seins[107].

[103] Anmerkung Freudenthal: *αδικησας* und *αδικηθεις* im Zusammenhang mit der moralischen Bedeutung, die die Pythagoräer der Zahlenlehre beimessen, so auch oben *δικαιως*.

[104] Vgl. Anmerkung soeben.

[105] Interpretation Stolwijk: (x-5)+5-(x-5)=5; x erleidet den meisten Schaden, 5 fügt den meisten Schaden zu. Hier gilt x=9, während allgemein 5-(x-5) das Komplement zu 5 ist; siehe auch den nächsten Abschnitt.

[106] Anmerkung Freudenthal: Pistelli deutet *μοναδος αδιαιρητου ουσης* als genitivus absolutus; achte auf die Kommata: Ihre Übersetzung macht daraus ein genitivus comparitus, abhängig von *ελαττον*. Die Frage handelt, wenn ich mich nicht irre, über die Existenz der Null. Die monas ist das Kleinste. Daher spricht Iamblichos von dem denkbar Kleineren, der Null, die nur im Geiste existiert.

[107] Anmerkung Freudenthal: Achte auf die Übersetzung. Iamblichos gibt den ety-

Unnötig noch hinzuzufügen, dass die Einheit, eine beliebige Zahl multiplizierend, diese gar nicht übertrifft, während sie sich ebenso wenig ändert, wenn sie das mit sich selbst macht, da sie gleichsam die Grenze zwischen der Zahl an sich und dem Nichts ist.

Die gewöhnliche Zahl, ob sie sich selbst, oder eine andere Zahl [zur Multiplikation] nimmt, behält in keinem der beiden Fällen ihren eigenen Wert, aber bringt auf jeden Fall die eine oder andere dritte Zahl hervor. Das Nichts jedoch, ob es sich selbst oder eine andere [Zahl] zu multiplizieren scheinen[108] würde, wird nimmer überschreiten, ist doch nichts mal nichts und nichts mal neun gleich nichts. Es ist nämlich kein bisschen gleich neun; und bei den anderen [Zahlen] genauso.

Aber die Einheit, als die Mitte von beiden, ergibt, wenn sie eine andere [Zahl] zur Multiplikation nimmt, als Ergebnis diese Zahl und ergibt, wenn sie sich selbst zur Multiplikation nimmt, als Ergebnis sich selbst.

Soweit Jamblichos. Wer sagt, dass die Mitte von zwei und null eins sei oder dass die Multiplikation mit Etwas und Nichts zu Nichts führe, der kann mit der Null schon rechnen, der hat einen Begriff davon, auch wenn er sie nur als ein leeres Abstraktum ansieht. Zur Vorgeschichte der Zahl Null sind die Passagen des Jamblichos auf jeden Fall hinzuzuzählen, oder anders gesagt, auch vor Aryabhata hat es schon erste Begriffsbildungen einer echten Null gegeben. Inwieweit die Neupythagoreer um Jamblichos diese Begrifflichkeit selbst entwickelt oder manches von den Indern übernommen haben, oder umgekehrt, dürfte angesichts der spärlichen Quellenlage nur schwer zu ermitteln sein. Seit der Zeit Alexanders

mologischen Grund für die Nicht-Existenz der Null. $\epsilon\nu\ \delta\iota\alpha\iota\rho\eta\sigma\eta\iota$ bedeutet: wenn man das Wort $o\upsilon\delta\eta\nu$ in seine Teile zerlegt. $o\upsilon\sigma\iota\alpha$ philosophischer Ausdruck: Sein. Hier weiche ich von Ihrer Übersetzung ab. – Interpretation Stolwijk: „ich“ bezieht sich auf Herrn Lucassen, „Ihr“ auf den Autor Freudenthal.

[108] Anmerkung Freudenthal: Iamblichos benutzt das Wort $\delta o\xi\epsilon\iota\nu$, weil angesichts der Nicht-Existenz der Null nur von einer Schein-Multiplikation die Rede sein kann.

des Großen gab es jedenfalls einen regen politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Austausch zwischen Griechenland (im weiten Sinn) und Indien, dazu griechische Reichsgründungen von Persien bis nach Afghanistan und Pakistan (die damals noch zu Indien gezählt wurden), also Baktrien, und wenn es auch auch bald wieder zerfiel, so blieb, wie Münzfunde bezeugen[109], der griechische Einfluss in diesen Gebieten noch viele Jahrhunderte bestehen. „Man steht vor dem Paradoxon, dass der Untergang makedonisch-griechischer Fremdherrschaft weit davon entfernt war, ein ähnliches Ergebnis für die zugehörige Kultur nach sich zu ziehen. Vielmehr leitete er die nachhaltigste Wirkung griechischen Geistes erst ein.“[110]

Robert Kaplan, Mathematiker an der Harvard-Universität, hat ein Buch speziell zur Zahl Null geschrieben.[111] Ich fragte ihn im Juli 2004, wieso in seinem Buch dieses Jamblich-Zitat nicht vorkomme, und er teilte mir mit, dass er es noch nicht gekannt habe. Er hat aber das Zitat im griechischen Text überprüft, und es bestätige seine, auch in dem Buch geäußerte Ansicht, dass vom Nahen Osten (Jamblich war ein Syrer) und den anliegenden Gebieten während der Spätantike auch Innovationen zur Zahl 0 ausgegangen sein könnten.

Verwunderlich ist, wieso dieser Jamblich-Text in der Diskussion um die Zahl 0 kaum auftaucht, soweit ich sehe, irgendwie ausgeblendet wurde. Denn das Zitat wiegt meines Erachtens schwer. Zwar nicht so schwer, dass man sagen müsse, es seien die Griechen gewesen, die die Zahl 0 voll entwickelt hätten, aber immerhin so schwer, dass man sagen muss: auch die Neupythagoreer hatten

[109] Gritli von Mitterwallner: Münzen der späten Kusanas, des Hunnen Kirada/Kidara und der frühen Guptas I, München 1983 (tuduv). – Weiter die Werke von Robert Göbl.

[110] Franz Altheim: Zarathustra und Alexander, Frankfurt/M. 1960 (Fischer), S. 129. (Druckfehler korrigiert.) – Weiterführend: Franz Altheim und Joachim Rehork (Hrsg.): Der Hellenismus in Mittelasien, Darmstadt 1969 (WBG).

[111] Robert Kaplan: Die Geschichte der Zahl Null, München 2004 (3. Auflage, Piper). – Vgl. auch: Charles Seife: Zwilling der Unendlichkeit. Eine Biographie der Zahl Null, München 2002 (Goldmann).

schon eine erste Vorstellung von einer echten Null.

Ich habe vieles von den alten Griechen durchsucht, aber nichts gefunden, was an die oben übersetzte Jamblich-Stelle heranreicht. Gewiss: auch ein Ptolemäus spricht wie selbstverständlich vom „Anfang der Zeichen“ für jedes der zwölf Tierkreiszeichen, und er muss damit auch rechnen, also Nullen überspringen können, aber ob das schon in eine erste Begrifflichkeit von einer echten Null umschlägt, ist zweifelhaft.

Auch in der „Theologie der Arithmetik“, die Jamblich zugeschrieben wurde, fand ich eine Stelle, die für eine gewisse Kenntnis von Null sprechen könnte. Hier heißt es nämlich anlässlich der Zahl 1, der Einheit, dass der Tierkreis 361 Grade habe, weil nämlich die Buchstaben-Äquivalente von „monas“ im griechischen Alphabet zusammengezählt 361 ergeben.[112] Waterfield, als Übersetzer und Herausgeber merkt dazu an: „Vielleicht ist 361 und nicht 360 die korrekte Anzahl, weil der erste Grad doppelt gezählt wird, um einen vollen Kreis anzugeben.“[113] Man könnte das so interpretieren, als ob Jamblich zählt wie $0, 1, 2 \ldots 360 \mathrel{\widehat{=}} 361$ – muss es aber nicht.

Eine Stelle, die freilich ganz aus dem zeitlichen Rahmen fällt, fand ich bei Aristoteles, der ein halbes Jahrtausend vor diesen Neupythagoreern und -platonikern gelebt hat. Er schreibt: „Ferner aber, wie kommt es denn, dass, während alles andere, was aus Entgegengesetztem entsteht oder ein Entgegengesetztes hat, vernichtet wird, auch wenn es aus dem ganzen Entgegengesetzten besteht, bei der Zahl dies nicht stattfindet? Denn hierüber erklärt man sich nicht.“[114]

Nicht dass ich sagen möchte, dass Aristoteles schon die echte Null „hatte“. Vielleicht verstehe ich ihn auch ganz falsch. Aber es klingt für mich so, als ob sich Aristoteles von den Mathemati-

[112] The Theology of Arithmetic (Robin Waterfield), Grand Rapids 1988 (Phanes Press), S. 39.

[113] Übersetzt in: Underwood Dudley: Die Macht der Zahl. Was die Numerologie uns weismachen will, Basel-Boston-Berlin 1999 (Birkhäuser), S. 28.

[114] Aristoteles: Metaphysik, übersetzt von Hermann Bonitz, Rowohlts Klassiker 1968, Vierzehntes Buch, Kapitel 5, S. 335.

kern mehr Innovationen gewünscht hätte, die aber vielerorten ausblieben, weil man ans Zerstückeln oder gar Vernichten bei ewigen Dingen wie den ganzen Zahlen erst gar nicht denken durfte „aus Furcht, dass die Einheit etwa nicht als Eins, sondern als viele Teile angesehen werde."[115]

[115] Platon: Politeia 525e, Sämtliche Werke 3, Hamburg 1959/1977 (Rowohlt), Übersetzung Friedrich Schleiermacher, S. 233.

Epigramm des Ptolemäus

Sterblich wohl bin ich, ich weiß es,
    des Tages Geschöpf. Doch verfolg ich
Sinnend der Sterne Bahn, wie sie umkreisen den Pol,
Rührt nicht mehr an die Erde mein Fuß: Zeus selber zur Seite
Nähr ich beim göttlichen Mahl dann von Ambrosia mich.[116]

[116] Übersetzung Philipp Buttmann (1822), nach Franz Boll: Kleine Schriften zur Sternkunde des Altertums, Leipzig 1950, S. 315; vgl. auch S. 155.

Palladas über Hypatia

Wann ich Dich seh', Dein Wort vernehm', bet' ich Dich an,
Der hehren Jungfrau sternbedecktes Haus erblickend;
Denn auf den Himmel nur erstreckt sich all' Dein Tun,
Du jeder Rede Zier und Schmuck, Hypatia,
Der höchsten Weisheit reiner, unbefleckter Stern! [117]

[117] Zitiert nach Richard Hoche: Hypatia, die Tochter Theons, Philologus 15 (1860), S. 453. – So abgehoben scheint Hypatia freilich nicht nur gelebt zu haben, denn Hoche schreibt auf S. 444: „Ihre vielen Bekanntschaften scheinen sie bald in die Öffentlichkeit gezogen zu haben, sie erschien selbst bisweilen in den Versammlungen des Rates, der sie hoch ehrte; ‚sie scheute sich nicht, in der Mitte einer Versammlung von Männern zu erscheinen, sagt Sokrates, denn alle hatten vor ihr ehrfurchtsvolle Scheu und bewunderten sie.'" – Hypatia war also eine politische Instanz in Alexandria, als gebildete und engagierte Frau wahrscheinlich für viele sogar ein Skandal, und dadurch erklärt sich für mich auch der, im Schatten von Tumulten, *geplante* Mordanschlag von 415 n. Chr. am besten.

Proklos jenseits der Astronomie

Rekapitulieren wir: etwa um 150 v.Chr. hat Hipparch die Präzession der Äquinoktien entdeckt. Indem er Messungen, die zu Beginn des dritten vorchristlichen Jahrhunderts (Timocharis, Aristyll) gemacht worden waren, mit denen seiner eigenen Zeit verglich, war er zu dem vorläufigen Schluss gekommen, dass nicht nur Sonne, Mond und die übrigen Planeten spezielle Bewegungen entlang der Ekliptik vollführen, sondern auch die Sterne des Zodiaks selbst sich um ca. 1 Grad pro Jahrhundert entlang der Ekliptik bewegen, so dass im Laufe von 36 000 Jahren unterschiedliche Tierkreiszeichen die Tag- und Nachtgleichen (Äquinoktien) sowie die Sommer- und Winterwenden (Solstitien, Stillstände) markieren. Hipparch hat auch schon vermutet, so Ptolemäus, dass nicht nur den Sternen des Tierkreises diese systematische Bewegung eigen ist, sondern dass die gesamte Fixsternsphäre langsam um Pole der Ekliptik kreise, so dass auch die nördlichen und südlichen Weltpole sich verschieben bzw. die Funktion eines Polarsterns im Kreislauf dieser 36 000 Jahre veränderlich ist.

Die Erkenntnis des Hipparch ist auf einem sehr hohen theoretischen Niveau, das zur Voraussetzung hat, dass schon ausgefeilte geometrische Denkweisen über die Kreise in der Ebene und im Raum vorliegen, wie sie von Euklid, Archimedes, Aristarch und anderen in den beiden Jahrhunderten zuvor entwickelt worden waren. Ich mag deswegen auch nicht glauben, dass Hipparch die Präzession der Äquinoktien gleichsam aus dem Nichts entdeckt habe, sondern es müssten schon Fragen, Beobachtungen, Vermutungen vorgelegen haben, die von Hipparch „nur“ erstmals systematisiert und vor allem auch quantifiziert worden sind. Nun hat es vor etwa einhundert Jahren den Panbabylonismus gegeben, der behauptete, dass das Wissen der Griechen längst schon von den Babyloniern vorweggenommen worden wäre. Dagegen hat es viel berechtigten Widerspruch gegeben, aber es hat sich dann eine genau entgegengesetzte Richtung herausgebildet, nach der es schon als vermessen

gilt, wenn nachgefragt wird, ob *vor* Hipparch auch schon der Unterschied vom siderischen und tropischen Jahr mehr oder weniger genau bekannt gewesen oder ob der Bezug der Jahreszeiten und des Nordpols zu den Sternbildern als veränderlich geahnt worden sein könnte. Dabei braucht nicht einmal ein ausdrückliches Wissen um die Präzession der Äquinoktien vorausgesetzt zu werden, sondern nur eine Reflektion von natürlichen Vorgängen in Bezug auf den Jahreskreis der Sonne, einem veränderlichen Polarstern sowie die Verschiebung von Sternen bezüglich der jahreszeitlichen Auf- und Untergänge und bezüglich des Himmelsäquators.

Bald 300 Jahre nach Hipparch hat Ptolemäus dessen Ideen erneut umfassend aufgegriffen. Seine Überprüfung der Ausrichtung von Fixsternpositionen im 7. Buch seines Almagests – einfache geometrische Figuren wie Linien, die bestimmte Sterne unterschiedlicher Sternbilder zueinander bilden, sog. „Alignements“ –, die seit der Zeit Hipparchs gleichgeblieben waren, bestärkten ihn in der Ansicht, dass tatsächlich nicht nur die ekliptiknahen Sterne, sondern die Fixsternsphäre als Ganzes einer Präzessions-Bewegung unterliegt. Während diese Eigenbewegung der Fixsternsphäre vergleichsweise einfach zu beschreiben ist, war die der Sonne, aber besonders auch die des Mondes und der Planeten viel schwieriger nachzuvollziehen. Mit dem Flechtwerk der ineinanderverschlungenen Kreise konnten zwar das Ideal von konstanten kreisförmigen Bewegungen aufrechterhalten und zugleich die Positionen der Planeten vorausgesagt werden, aber auf eine so komplizierte Weise und auch nicht mit der gewünschten Genauigkeit über die Jahrhunderte hinweg, so dass man zu Recht daran zweifeln konnte, ob das die wahre Astronomie sein könne.

Eine vernichtende Kritik der hipparch-ptolemäischen Astronomie stammt von dem Neuplatoniker Proklos, der von 412 bis 485 lebte und einer der letzten großen antik-heidnischen Philosophen war. Er war Leiter der Akademie von Athen (bevor sie ein knappes halbes Jahrhundert später endgültig geschlossen wurde), und wurde kraft dieses Amts sowie aufgrund seiner Geistes- und Wunderkräfte von seinen Anhängern göttlich verehrt. Sein Beiname

„Diadochos“ bedeutet eigentlich „Nachfolger“, die Reihe der Leiter der Akademie.

Proklos hat viele Schriften verfasst und hinterlassen, deren Spektrum von abstrakt-rationalist-mathematisch bis hin zu schwärmerisch-mystisch-esoterisch reicht. Zu seinen wichtigsten Schriften gehören Kommentare zum Euklid[118] und zum Timäus des Platon. Marinos, der Schüler, Biograf und Nachfolger des Proklos als Leiter der Akademie, berichtet, dass er öfter gesagt haben soll: „Falls ich die Macht über alle alten Bücher hätte, dann würde ich nur die Orakel und den Timäus zirkulieren lassen; all die andern würde ich den Augen unserer Zeitgenossen entziehen, da deren Lektüre ohne entsprechende Sorgfalt und Vorsicht nur schädlich ist.“[119] Die von Proklos so geschätzten Chaldäischen Orakel sind großenteils verloren gegangen bzw. hauptsächlich nur noch aus seinen eigenen Zitaten rekonstruierbar.

Proklos kennt das wissenschaftliche Erbe der Antike bestens, aber dies rationale Wissen erscheint ihm nur noch wichtig in Bezug auf einen umfassenderen irrational-mystischen Rahmen. „Die exakten Wissenschaften haben nun in der Spätantike eine eigenartige Wandlung durchgemacht. Wenn wir mit W. Nestle – verallgemeinernd – die Geistesgeschichte der Antike als eine zunehmende Entmythologisierung in Richtung auf den Logos verstehen[120], dann lässt sich in der Tat für unsere Zeit im ganzen der umgekehrte Weg ausmachen. Mit der allmählichen Diskreditierung des Rationalismus werden die einzelnen Wissenschaften in wachsendem Maße ‚remythologisiert‘“.[121]

„Proklos’ zusammenfassendes Werk über die klassische Astronomie ist in mancher Hinsicht die interessanteste seiner Schriften.

[118] Proklos: Kommentar zum ersten Buch von Euklids Elementen (P. Leander Schönberger, Max Steck), Halle 1945. Auszugsweise in Walter Rüegg (Hrsg.): Antike Geisteswelt I, München 1967 (dtv), S. 182-191.

[119] Eigene Übersetzung aus dem Englischen. Marinos: Proclus or Concerning Happiness, http://www.tertullian.org/fathers/marinus_01_life_of_proclus.htm.

[120] W. Nestle, Vom Mythos zum Logos, Stuttgart 1940.

[121] Fritz Jürss: Bemerkungen zum naturwissenschaftlichen Denken der Spätantike, Klio 43/45 (1965), S. 383.

Es ist 300 Jahre nach dem Erscheinen des ‚Almagest' von Ptolemaios verfasst worden, und 1 100 Jahre vor Kopernikus' ‚De revolutionibus', das der geozentrischen Theorie ein Ende bereitete."[122] Dieses Buch, „Grundzüge der astronomischen Hypothesen", befindet sich auf einem hohen und anspruchsvollen Niveau und ist in vieler Hinsicht ein Spiegelbild des Almagest; es kann als eine kritische Zusammenfassung dieses Hauptwerks der antiken Astronomie angesehen werden, wenngleich das Fazit vernichtend ausfällt. Der griechische Originaltext, zusammen mit einer deutschen Übersetzung und lateinischem Vorwort und Anmerkungen wurde 1909 von Carolus (Karl) Manitius als „Procli Diadochi hypotyposis astronomicarum positionum" herausgegeben und wieder als Reprint 1974 bei Teubner Stuttgart (auf den sich die folgenden Zitate beziehen).

Proklos fordert einleitend eine Astronomie jenseits der Astronomie (Kap. 1, S. 3):

„Der große Plato, lieber Freund, stellt an den wahren Philosophen die Forderung, dass er, ohne sich von der sinnlichen Wahrnehmung und der gesamten in ewigem Wandel begriffenen Materie beirren zu lassen, Astronomie von einem Standpunkt aus treibe, der jenseits des Himmelsgewölbes liegt, und dass er dort die Langsamkeit und die Geschwindigkeit an sich in ihrer wahren Zahl von hoher Warte erschaue. Von dieser hohen Warte des Schauens willst Du uns, wie mir scheint, wieder herabziehen zu diesen am Himmelsgewölbe verlaufenden Bahnen, zu den Beobachtungen der Astronomen von Fach und zu den aus diesem Material von ihnen mechanisch konstruierten Hypothesen, welche ein Aristarch, ein Hipparch, ein Ptolemäus und andere Koryphäen dieser Wissenschaft mit pedantischer Gründlichkeit zu behandeln pflegen. Denn Du trägst Dich eben mit dem Verlangen auch der Geistesrichtung dieser Männer gerecht zu werden, von dem lobenswerten Streben beseelt, nach Kräften nichts ungeprüft zu lassen, was bei der spekulativen Betrachtung des Weltalls von den Alten mit gutem Erfolg

[122] Shmuel Sambursky: Proklos, Präsident der platonischen Akademie, und sein Nachfolger, der Samaritaner Marinos. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1985, S. 11.

ermittelt worden ist."

Proklos fordert, die Astronomie vom Standpunkt der vollkommenen Mathematik, der Geometrie der Kreise, aus zu beurteilen. „O wäre doch alles Mathematik!" soll sein Schüler Marinos gesagt haben.[123] Von dieser hohen Warte aus erscheinen die Konstruktionen der Astronomen mit ihren verschlungenen Epizyklen, Exzentern und anderen Hilfkonstruktionen, die Kepler mit Fastenbrezeln verglichen hat, um die komlizierten Planetenbewegungen auf gleichförmige Kreisbewegungen zuruckzuführen, geradezu stümperhaft.

Proklos nimmt sich also mit seiner „schon zur Gewohnheit gewordenen scharfen Kritik" vor, die Hypothesen der Astronomen dadurch zu widerlegen, indem er sie – schlicht nur darstellt, „da ich der Überzeugung bin, dass auch Dir schon durch die Darstellung die Widerlegung der Hypothesen, auf welchen fußend jene Männer die ganz von ihnen vertretene Theorie mit dem Brusttone der Überzeugung entwickeln, klar werden wird." (Kap. 1, S. 5) Dieses Verfahren hat für uns heute den Vorteil, dass damit eine Zusammenfassung der antiken Astronomie, gleichsam ihr Königsweg, vorliegt, wenngleich der eigentliche Zweck ein anderer war, nämlich sie ad absurdum zu führen, wie das ähnlich Sextus Empiricus im zweiten Jahrhundert schon gemacht hatte.[124]

Im Folgenden zählt Proklos zehn Punkte auf, die er kritisch darstellen möchte, um die Astronomie seiner Zeit letztlich abzulehnen. Es sind dies großenteils die auch später immer wieder viele Fragen aufwerfenden Anomalien der Planetenbewegung, z. B. dass die Sonne mit ungleichmäßiger Geschwindigkeit die Jahreszeiten durchläuft oder dass die oberen Planeten (Mars, Jupiter, Saturn) sogar ganz still stehen und rückläufig werden können.

Proklos geht im neunten Punkt sogar so weit, die Präzession

[123] Sambursky, ebd., S. 10.

[124] Sextus Empiricus: Grundriß der pyrrhonischen Skepsis, Frankfurt/M. 1968/1985 (Suhrkamp), Hrsg. Malte Hossenfelder. – Sextus Empiricus: Gegen die Wissenschaftler, Buch 1-6, Würzburg 2001 (Königshausen & Neumann), Hrsg. Fritz Jürß.

der Äquinoktien ganz abzulehnen, die ihm als eine Eigenbewegung der Fixsterne entlang der Ekliptik um einen eigenen Pol und gegen den Weltpol erscheint, was ihm besonders absurd erscheint:

„Als neunter Punkt sei den vorgenannten noch der Umstand hinzugefügt, dass die Theorie der Astronomen nicht einmal die Fixsterne, wo doch der Name ihr festes Verharren deutlich genug anzeigt, in Ruhe lässt: nein, auch diese sollen den Beobachtungen zufolge im Verhältnis zum Weltpol größere und geringere Abstände annehmen und ihren Ort fortwährend scheinbar verändern, als ob sie gleichfalls eine Bewegung hätten, gerade wie die als Wandelsterne allgemein anerkannten Himmelskörper, und zwar eine Bewegung um irgendeinen anderen Pol, nicht um den Weltpol." (Kap. 1, S. 15.)

Diese Empörung kommt nicht von ungefähr, denn der tägliche Umschwung des Himmelsgewölbes sollte nach platonischer Auffassung ein allereinfachster sein, eine gleichförmigste Kreisbewegung ohne Überlagerung und Makel, und demgemäß bezeichnete Platon die Fixsternsphäre im Timaios 11,39,b auch als „Umschwung des Selben und Gleichförmigen" und „Umschwung der einen und besonnensten Kreisbahn".[125] Ptolemäus war sich dieser Problematik durchaus bewusst und schrieb im ersten Kapitel des Siebenten Buchs des Almagests über diese Eigenbewegung der Fixsterne: „Weil aber ihre ganze Sphäre, an welcher sie wie angewachsen umschwingen, in der Richtung der Zeichen, d. i. gegen den ersten Umschwung nach Osten zu, scheinbar auch ihrerseits einen eigenen fest geregelten Fortschritt bewerkstelligt, so dürfte für die Sphäre die Bezeichnung der ‚Unbeweglichkeit' nicht mehr zutreffend sein.",„Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie, Zweiter Band, von Karl Manitius, Leipzig 1913 (Teubner), S. 3.

Wenn es also nach Proklos keine Präzessionsbewegung der Fixsterne gibt, dann muss sowieso auch die Theorie der Astronomen über die Bewegung der Planeten falsch sein, da sich deren Bewegung auf die Fixsternsphäre bezieht, von der sich aber eben die Astronomen falsche Begriffe gemacht haben:

[125] Platon: Sämtliche Werke 5, Hamburg 1959/1977 (Rowohlt), S. 162.

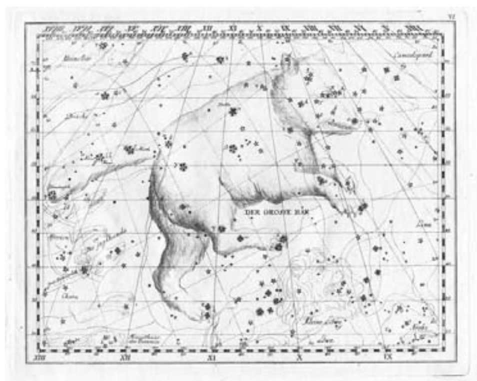
„Neunter Punkt war die Behauptung von der Bewegung der Fixsterne, die, wie wir schon früher angedeutet haben, unseren Beifall nicht finden kann. Ist aber diese Voraussetzung nicht zulässig, so liegt auf der Hand, dass es auch mit der Handhabung der Hypothesen, welche die Bewegung der fünf Planeten erklären sollen, schlecht bestellt ist. Denn unerlässliche Vorbedingung dieser Theorie ist eben die Bewegung der Fixsternsphäre in der Richtung der Zeichen. Und doch legen dafür, dass diese Bewegung unzulässig sei, sogar die Himmelserscheinungen Zeugnis ab. Wie sollten denn die Bären, die seit undenkbaren Zeiten stets ganz sichtbar waren, noch heutigentags diese Eigenschaft besitzen, wenn sie sich in 100 Jahren einen Grad um den Pol der Ekliptik bewegten, der ein anderer ist als der Weltpol? Könnten sie doch, wenn sie bereits eine Bewegung von so vielen Graden hinter sich hätten, den Horizont nicht mehr streifen, sondern müssten teilweise unsichtbar werden (d. h. untergehen). Das ist also ein sprechender Gegenbeweis. Auch alle Philosophen sind in diesem Punkt einig und haben auch der Fixsternsphäre eine Bewegung um den Weltpol zuerkannt, aber doch wahrlich nicht auch noch eine um die Pole der Ekliptik. Den Wandelsternen allerdings haben sie in der Richtung der Zeichen eine Bewegung um die Pole der Ekliptik erteilt." (Kap. 7, S. 235.)

Besonders gemein gegenüber den Astronomen wirkt hier Proklos' Behauptung, dass, wie schon zu Zeiten Homers, die Bären nach wie vor zirkumpolar seien, was gegen die Präzession der Fixsterne spräche – als ob die Astronomen gar nichts vom Himmel wüssten und nicht einmal Homer gelesen hätten:

„Freudig spannt' im Winde die schwellenden Segel Odysseus;
Selbst dann saß er am Ruder, und steuerte kunstverständig
Über die Flut. Nie deckte der Schlaf ihm die wachsamen Augen,
Auf die Plejaden gewandt, und den spät gesenkten Bootes,
Auch die Bärin, die sonst der Himmelswagen genannt wird,
Welche sich dort umdreht, und stets den Orion bemerket,
Und sie allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht."[126]

[126] Homer's Odyssee von Johann Heinrich Voss, Stuttgart und Tübingen 1833 (Cotta), V, 269-275.

Proklos, wenn er hier seriös vorgegangen wäre, hätte z. B. untersuchen müssen, auf welche Sterne der Bären sich ein „nicht in den Ozean tauchend“ bezieht, vor allem aber auch, auf welchen Breitengrad, denn je nördlicher der Beobachtungsort ist, um so höher stehen die Bären über dem Horizont. (Von atmosphärischen Bedingungen wollen wir ganz absehen, denn es geht um grobe Abschätzungen.)



Großer Bär. Sternkarte von J. E. Bode von 1782, aus der „Vorstellung der Gestirne auf XXXIV Kupfertafeln“(Wikipedia)

Ein markanter Stern im Großen Bären ist η, genannt Benetnasch, bzw. dieses Sternbild als Großer Wagen gesehen: der äußerste Stern der Deichsel. Mit dem Programm „Home Planet“ von John Walker habe ich für Athen (geografische Breite 38 Grad) und Alexandria (geografische Breite 31 Grad) für die Jahre 1 und 500 n. Chr. das Verhalten dieses Sterns animiert.

Dabei ergibt sich: Auch im Jahr 500 n. Chr. war Benetnasch zwar in Athen gerade noch zirkumpolar, tauchte also noch nicht ganz im Ozean unter; doch für Alexandria ergibt sich schon ein ganz anderes Bild. Hier stand 1. n. Chr. Benetnasch bei der unteren Kulmination noch über dem Horizont, war also noch zirkumpolar, aber 500 n. Chr. schon nicht mehr, hier tauchte er schon eindeutig in den Ozean ein. Proklos war viel zu gebildet (dafür zeugt

gerade das hier besprochene Astronomiebuch) und Alexandria als bedeutende Schule des Platonismus neben der von Athen viel zu bekannt, als dass er von diesem Verhalten Benetnaschs, das für die Präzession der Fixsternsphäre spricht, nichts hätte wissen oder erfragen können.

Am Ende der Antike war also der führende Neuplatoniker seiner Zeit so weit, alle Erfolge der antiken Astronomie glattweg zu leugnen, um zu behaupten, „dass die Astronomen von Fach, von dem Bestreben geleitet, die Bewegungen der Himmelskörper als gleichförmig nachzuweisen, ohne es zu wollen oder zu merken gerade das Wesen derselben als ungleichförmig und mit aller nur erdenklichen Passivität behaftet hingestellt haben." (Kap. 7, S. 237) Mit diesem Fazit hätte, positiv gewendet, auch die Grundlagen gelegt werden können für einen Neuanfang der Astronomie; aber dazu hätten zuerst neue „Fakten" hinzukommen müssen, wie sie letztlich nur durch das Fernrohr gut tausend Jahre später ermöglicht wurden.

Anhänge

Tod und Geburt des Proklos

Aus dem Leben des Proklos nach Marinos Neapolitanos (Kap. 37):

„Es geschahen aber auch Himmelszeichen vor dem Jahre seines Todes, zum Beispiel die Sonnenfinsternis, die so bedeutend war, dass es auch bei Tage Nacht wurde. Denn ein tiefes Dunkel entstand und Sterne wurden sichtbar. Dies ereignete sich im Zeichen des Steinbockes am östlichen Himmel. Es vermerkten aber auch die Kalendermacher noch eine andere [Finsternis], die geschehen werde bei Beendigung des ersten Jahres."[127]

Diese Sonnenfinsternis ist ziemlich gut nachvollziehbar. Zeichen des Steinbocks: 21. Dezember bis 19. Januar. Tatsächlich war am

[127] Zitiert nach Georg Zotti: Bemerkenswerte Finsternisse, S. 9. In Hermann Mucke (Hrsg.): Astronomische Finsternisse. Theodor Ritter von Oppolzer Gedächtnis-Seminar, Wien 1999.

14. Januar 484 in der Gegend von Athen während und nach Sonnenaufgang, also am östlichen Himmel, die Sonne stark bis total verfinstert. Im vorherigen Kap. 36 schreibt Marinos zudem: „Proklos verließ diese Welt im 124. Jahr der Regierung Julians unter dem Archonat des jüngeren Nicagoras in Athen am 17. Tag des Monats Munychion oder am 17. April.“[128] Daraus ergibt sich, dass Proklos am 17. April 485 n. Chr. gestorben ist. Die Kalendermacher haben anscheinend noch eine weitere Finsternis nach dem Tod des Proklos berechnet, vermutlich die vom 19. Mai 486, bei der in Athen etwa 70% der Sonne bedeckt gewesen wären.

Auch die Geburt des Proklos ist durch ein bei Marinos überliefertes Horoskop belegt (Kap. 35):

„The Sun was in Aries, at 16 degrees 26 minutes
The Moon was in Gemini, at 17 degrees 29 minutes
Saturn in Taurus, at 24 degrees 23 minutes
Jupiter in Taurus, at 24 degrees 41 minutes
Mars in Sagittarius at 29 degrees 50 minutes
Venus in Pisces, at 23 degrees
Mercury in Aquarius at 4 degrees 42 minutes
The horoscope was taken in Aries at 8 degrees 19 minutes
The meridian in Capricorn at 4 degrees 42 minutes
The ascendant at 24 degrees 33 minutes
The preceding New Moon in Aquarius at 8 degrees 51 minutes“[129]

Nach der Analyse Otto Neugebauers, basierend auf den Handlichen Tafeln, entspricht diesem Horoskop ein 8. Februar 412.[130]

[128] Eigene Übersetzung aus dem Englischen. Marinos: Proclus or Concerning Happiness,
http://www.tertullian.org/fathers/marinus_01_life_of_proclus.htm.

[129] Marinos: Proclus or Concerning Happiness,
http://www.tertullian.org/fathers/marinus_01_life_of_proclus.htm.

[130] Otto Neugebauer: A History of Ancient Mathematical Astronomy, in three parts, Berlin-Heidelberg-New York 1975 (Springer), S. 1 032.

Die Milchstraße

Von Marinos, dem Schüler und Nachfolger des Proklos, ist neben dessen Lebensbeschreibung noch ein Kommentar zu den Data des Euklid überliefert, sowie verschiedene Fragmente. Eines davon hat mit der Präzessionsbewegung der Fixsterne und der Milchstraße zu tun, worauf ich durch das „MacTutor History of Mathematics Archive“ über „Marinus“ aufmerksam gemacht wurde. Dort steht:

„The article by Tihon[131] is an interesting account of two previously unknown commentaries on astronomical topics by Marinus. One concerns the Milky Way and Marinus discusses whether it is affected by precession. As early as the 5th century BC Democritus had correctly understood the Milky Way to be due to a multitude of faint stars. However this was still not the accepted view in the time of Marinus, who argues against this hypothesis in this commentary. Marinus did claim, however, that the Milky Way was part of the sphere of fixed stars and so underwent precession in the same way as the fixed stars.“

Diese Darlegung führt uns mitten hinein in Auseinandersetzungen über das Weltsystem und den Status der Milchstraße, die „der einzige sichtbare Kreis im Weltall“ ist[132], gegenüber solchen abstrakten Großkreisen wie dem Himmelsäquator oder dem Tierkreis; am ausführlichsten dazu sind uns die Ausführungen des Aris toteles in seiner „Meteorologie“ überliefert.

Heute wird ja gesagt, dass Demokrit, der zur Zeit des Sokrates lebte (ihn sogar überlebte, „Vorsokratiker“ eigentlich gar nicht stimmt), die Milchstraße bereits als ein Leuchten schwacher Fixsterne erkannt habe. Demokrit in allen Ehren!, zumal ihn Plato mitsamt seinen Schriften ganz getilgt hätte sehen wollen, aber die Frage ist doch, was „Sterne“ bei Demokrit bedeutet hat.

Über Leukipp, den Lehrer Demokrits wird berichtet: „Der Kreis

[131] Anne Tihon: Notes sur l’astronomie grecque au Ve siècle de notre ère (Marinus de Naplouse – un commentaire au Petit commentaire de Théon), Janus 63 (1-3) (1976), 167-184.

[132] Geminos: Isagoge (Elementa Astronomia) V,68, gr./dt., hrsg. Karl Manitius, Leipzig 1898, S. 68 f.

der Sonne aber sei der äußerst entfernte, der des Mondes (der Erde) am nächsten, dazwischen befänden sich die Kreise der anderen Gestirne. Alle Gestirne seien aber infolge der Geschwindigkeit ihrer Bewegung glühend; aber auch die Sonne werde durch die Bewegung der Gestirne in glühenden Zustand versetzt. Der Mond jedoch erhalte nur wenig Anteil vom Feuer."[133]

Diese Welt erscheint bei Demokrit leicht abgeändert: „Von unserer Welt sei vor den Gestirnen die Erde entstanden. Der Mond befinde sich unten, darauf komme die Sonne und danach die Fixsterne. Auch die Planeten hätten keine gleiche Höhe. Die Welt bleibe auf dem Höhepunkt (ihrer Entwicklung) bis zu dem Zeitpunkt, wo es ihr nicht mehr gelinge, irgendetwas von außen her dazuzugewinnen."[134]

Verdächtig ist hier, dass die Fixsterne ziemlich nahe an die Erde herangerückt werden, bei Leukipp sogar näher als die Sonne, und dass sie demnach auch gar keine Sonnen wären, sondern mehr oder weniger glühende Kleinkörper.

Dieser Verdacht wird durch die Ausführungen des Aristoteles weiter erhärtet. Demokrit hat ihmnach angenommen, dass die Sonne auch die Sternenwelt überstrahlt, so dass nur die hellsten Sterne normalerweise sichtbar sind – außer wenn die Erde zwischen die Sonne tritt, ihr Licht also abschirmt, so dass dann auch solch ein Sterngefunkel wie die Milchstraße sichtbar werden könne. Aristoteles:

„Anaxagoras, Demokrit und ihre Schüler lehren, die Milchstraße sei das Licht gewisser Sterne. Denn die Sonne, auf ihrer Bahn unterhalb der Erde, beleuchte einige Sterne nicht. Das Licht derer nun, auf die das Sonnenlicht falle, sei für uns nicht sichtbar, die Sonnenstrahlen verhinderten dies; die Sterne aber, die die Erde vor der Sonne abschirme, deren Eigenlicht sei die Milchstraße."[135]

[133] Ernst Howald und Michael Grünwald: Die Anfänge der abendländischen Philosophie. Fragmente und Lehrberichte der Vorsokratiker, Zürich 1949/1970 (Artemis), S. 131.

[134] Ebd., S. 144.

[135] Aristoteles: Meteorologie / Über die Welt, übersetzt von Hans Strohm, Darmstadt 1970 (WBG), Meteorologie I,8, S. 22.

Aber dann müssten erstens, wenn die Sonne unter der Erde nachts entlangläuft und dabei abgeschirmt wird, immer neue Bereiche des Fixsternbereichs freigegeben werden, während man doch beobachtet, dass die Milchstraße fest bei bestimmten Sternen haftet, und zweitens sind die Größenverhältnisse des Demokrit ohnehin falsch, wendet Aristoteles zu Recht ein:

„Es müsste also mit dem Fortrücken der Sonne auch die Milchstraße sich verschieben; tatsächlich ist davon nichts zu bemerken. Ferner: wie sich jetzt aus den astronomischen Forschungen ergibt, übertrifft die Größe der Sonne die der Erde und ist der Abstand der Fixsterne von der Erde vielfach größer als der der Sonne, so wie die Sonne von der Erde weiter entfernt ist als der Mond: dann kann aber die Spitze des von den Sonnenstrahlen gebildeten Kegels wohl kaum weit von der Erde entfernt sein und der Erdschatten – den wir Nacht nennen – nicht bis zu den Sternen reichen. Naturnotwendig ist das Gegenteil (jener Lehre): die Sonne scheint auf alle Sterne und die Erde schirmt keinen vor der Sonne ab.“[136]

Das System Leukipps und mehr noch Demokrits besteht aus unendlich vielen Welten (mit belebten und unbelebten Erden und Sonnen, Planeten und kleineren Sternen), aber die Sterne haben hier nicht die richtige Größe und Entfernung, und ebensowenig die Milchstraße.

Richtig erfrischend wird zwar über Demokrit berichtet: „Es gebe aber unendliche Welten, die sich ihrer Größe nach unterscheiden. In einigen gebe es keine Sonne und Mond, in manchen aber seien sie größer als die bei uns und in manchen sei ihre Anzahl größer. Die Entfernungen der Welten voneinander seien ungleich: an einer Stelle (des leeren Raumes gebe es) mehr Welten, an einer anderen weniger, die einen seien noch immer im Wachsen, die andern befänden sich auf dem Höhepunkt (ihrer Entwicklung), wieder an-

[136] Ebd., S. 22 f. – Die neuen Forschungen, von denen Aristoteles hier spricht: man würde das dem Aristarch zuordnen – aber der hat etwas später gelebt. Intuitiv kam mir Eudoxos als Vorläufer des Aristarch und Zeitgenosse des Aristoteles in den Sinn, und siehe, so steht es auch bei Thomas Heath ausführlich: Aristarchus of Samos, Oxford 1913, S. 331 f.

dere seien im Schwinden, an einer Stelle seien sie im Entstehen, an anderer in Auflösung begriffen.“[137] Und von solchen Ansichten zehrten Leute von Origenes bis Bruno.
Aber um wirkliche Aussagen über die Beschaffenheit und die Größenverhältnisse von Erde, Sonne, Mond, Planeten und Sternen machen zu können, mussten wesentlich zuerst Messinstrumente und geometrische Verfahren dazu entwickelt werden.[138] Anstelle der vielen turbulenten Welten Demokrits traten berechenbare, mathematische Modelle hervor, in denen das Sonnensystem – meist geozentrisch aufgefasst – nahezu punktförmig erscheint gegenüber den in viel größerer Entfernung befindlichen Sternen, und insofern ist es dann fast denknotwendig, dass so etwas nur *eine* wohlgeordnete Welt sein kann.

Marinos scheint, falls MacTutor Anne Tihon richtig wiedergibt, diese Debatten wieder aufgenommen und dabei sogar seinem Lehrer Proklos widersprochen zu haben, indem er einerseits die Milchstraße der Fixsternsphäre zuwies, und diese wiederum präzessieren ließ, in dieser Frage gleichsam zu Ptolemäus zurückging (vgl. Almagest VIII,2), den Proklos so sehr verworfen hatte.

Eine Entscheidung, was die Milchstraße eigentlich ist, war freilich mit den technischen Mitteln, die während der Antike und des Mittelalters zur Verfügung standen, letztlich unmöglich.

Der andere Marinos

Ruhmreicher als Marinos von Samaria ist Marinos von Tyros, der Ende des ersten, Anfang des zweiten Jahrhunderts lebte, und der meist zusammen mit der Geographie des Ptolemäus genannt wird. „Etwas Näheres von dem Marinos mitzuteilen, ist um so schwieriger, je weniger Ptolemäos, der die einzige [antike] Quelle ist, von

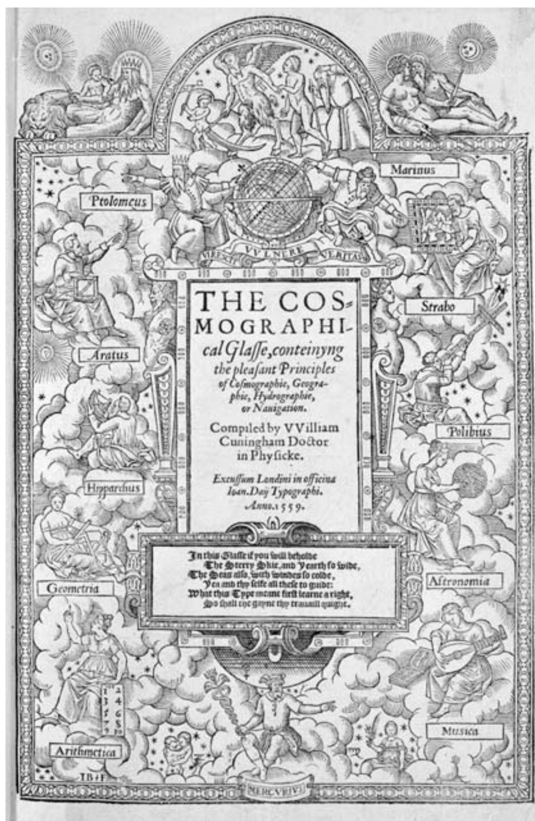
[137] Demokrit, ebd., S. 143 f.

[138] „Die astronomischen Lehren des Anaxagoras führen in eine Sackgasse. Durch Wirbelbewegungen, Druck und Stoß kann man die Bewegungen der Planeten prinzipiell nicht erklären. . . . Was über Anaxagoras vorhin gesagt wurde, gilt auch für Demokritos.“ (B. L. van der Waerden: Die Astronomie der Griechen, Darmstadt 1988, S. 33 f.)

seinen Lebensumständen mitgeteilt hat. Dieser setzte bei seiner Bearbeitung der Geographie, der er des Marinos Werk zum Grunde legte, die Bekanntschaft mit demselben voraus. Die Hauptstelle über Marinos finden wir beim Ptolemäos in seiner Geographie Libr. I, c. 6. Marinos Tyros, sagt er in der angegebenen Stelle, hat nach unserm Urteil die Geographie mit vielem Fleiß behandelt; denn er hat die meisten Schriften darüber nachgelesen, dazu auch die aus alter Zeit, damit er das, was die Alten sowohl, wie er, vorher ohne Grund angenommen haben, berichtige; wie man dies auch aus den Ausgaben seiner verbesserten geographischen Karten (denn deren gibt es mehrere) ersehen kann. Doch, da es einleuchtet, dass selbst er manches Unrichtige angenommen, und bei seiner Beschreibung und Messung nicht alle Sorgfalt bewiesen hat, so haben wir uns mit Recht bewogen gefühlt, das Unternehmen dieses Mannes zu verbessern und nützlicher zu machen. Denn, um nur Eins zu berühren: die bewohnte Erde muss in der Länge viel weiter nach Osten, und in der Breite weiter nach Süden fortgeführt werden.“[139]

„Das Schicksal war der Geographie des Ptolemaios nicht günstig gesinnt: Das hochwissenschaftliche Werk, das nur Fachleuten verständlich war, fand in der Spätantike – ähnlich wie andere Fachliteratur – wenig Verbreitung. Immerhin sind da und dort Zeugnisse von der Existenz eines Ptolemaios-Atlasses vorhanden. Eine eigentliche Renaissance erlebte das Werk dagegen um 1300, als in Byzanz eine uralte, mit farbigen Karten versehene Ptolemaios-Handschrift auftauchte und dort unter der Aufsicht eines bedeutenden Gelehrten mehrfach kopiert wurde. Einige solche Ptolemaios-Handschriften gelangten dann im 14. Jahrhundert in den Westen,

[139] Samuel Christoph Schirlitz: Handbuch der alten Geographie für Schulen, Halle 1873, S. 115, Fußnote 53.



Titelblatt aus William Cunningham: The Cosmographical Glasse (1559). Mit freundlicher Genehmigung: Image copyright the Whipple Library, University of Cambridge.
Unten das Quadrivium der Sieben freien Künste: Mathematik, Musik, Geometrie und Astronomie von Merkur geleitet. Darüber: Hipparch, Polybios, Aratos, Strabo, Ptolemäus und – Marinos. Das Konzept der Artes Liberales sind dem Mittelalter vor allem durch Martianus Capella in „Die Hochzeit der Philologie mit Merkur" aus dem 5. Jahrhundert übermittelt worden.[140]

[140] Martianus Capella: Die Hochzeit der Philologie mit Merkur, hrsg. Hans Günter Zekl, Würzburg 2005 (Königshausen & Neumann).

nach Rom, Venedig und Florenz, wo sie sogleich größtes Aufsehen erregten, zeigten sie doch ein ganz anderes Weltbild als die damals verbreiteten mittelalterlichen Scheibenkarten. Das Werk wurde ins Latein übersetzt und fand unter dem Titel *Cosmographia* große Verbreitung, von welcher noch heute mehr als 50, meist mit prachtvollen Karten versehene Renaissancehandschriften zeugen.“[141]

Wenn ich andererseits in der deutschsprachigen Wikipedia lese, dass Strabos Geografie – ca. 150 Jahre vor der des Ptolemäus entstanden – zunächst vergessen und erst im 5. Jahrhundert wiederentdeckt worden sei, dann könnte die soeben genannte geringe Verbreitung der Geografie des Ptolemäus in der Spätantike vielleicht auch darauf zurückzuführen sein, dass Strabo – der auf nicht ganz so abstraktem Niveau schreibt, dafür aber viel umfangreichere Länderbeschreibungen gibt – Ptolemäus damals verdrängt hat.[142]

Johannes Philoponos

Kurz nachdem Proklos in Athen verstorben war, wurde Johannes Philoponos in Alexandria geboren, in dessen Lehren sich Neuplatonismus und Christentum verbanden. Die Lehre vom unvergänglichen Himmel, der Platoniker und Aristoteliker gleichermaßen anhingen, kritisiert er prinzipiell:

„‚Ein Stern übertrifft den andern nach der Klarheit‘, sagt [der Apostel] Paulus. In der Tat unterscheiden sie sich beträchtlich nach

[141] Alfred Stückelberger, Florian Mittenhuber und Kurt Keller: Der alte Ptolemaios in neuem Licht. Das Berner Ptolemaios-Projekt, Unipress123, Dezember 2004, Web-Version, S. 6.

[142] Strabo: Geographica, Übersetzung A. Forbiger, Wiesbaden 2005 (Marix). — Ein schöner Renaissancedruck der Geografie des Ptolemäus mit Karten – Claudii Ptholemaei: Liber geographiae cum tabulis et universali figura . . . , Venedig 1511 – findet sich in „Jewish National and University Library – Digitized Book Repository“. – Die URL für dieses Buch hat sich schon wieder verändert, und so wird mein Vorsatz wieder bestärkt, auf die Angabe von Internet-Adressen möglichst zu verzichten, weil das alles viel zu sehr fließt, und Google es schon wieder finden wird.

Größe, Farbe und Helligkeit, und ich glaube, dass der Grund hierfür in nichts anderem zu suchen ist als in der Zusammensetzung des Stoffes, aus dem die Sterne bestehen. Sie können keine einfachen Körper sein; denn worin sollten sie sich unterscheiden, wenn nicht durch ihre Zusammensetzung?“[143] – „Wenn die Menschen den Platz oben der Gottheit anweisen, so ist das noch kein Beweis dafür, dass der Himmel als unvergänglich anzusehen ist. Denn auch die, welche glauben, die Heiligtümer und Tempel seien voll von Göttern, und die ihre Hände zu ihnen erheben, nehmen nicht an, dass diese Stätten keinen Anfang hätten oder unvergänglich sind, sondern sie betrachten sie nur als Plätze, die dem Gotte mehr als andere ziemen.“

Auch in der Bewegungslehre setzt er neue Akzente: „Luft besitzt nicht nur das Prinzip der Bewegung nach oben, sondern auch der nach unten. Denn wird Erde oder Wasser unter ihr entfernt, so füllt die Luft sofort ihren Platz aus, und ebenso steigt sie nach oben, wenn über ihr etwas entfernt wird.“[144]

Johannes Philoponos wurde zunächst kaum beachtet. Aber: „. . . nicht von ungefähr entdeckt die Aristoteles-Kritik der Renaissance J. Ph. und macht ihn durch ihre Übersetzungen einem Galileo Galilei zugänglich.“[145]

[143] Zit. n. Shmuel Sambursky: Der Weg der Physik, München 1978 (dtv), S. 164.
[144] Ebd., S. 166 und S. 164.
[145] Clemens Scholten: Antike Naturphilosophie und christliche Kosmologie in der Schrift „De Opificio Mundi“ des Johannes Philoponos, Berlin-New York 1996 (de Gruyter), S. 118.

Die letzten professionellen Beobachtungen der Antike

Aus der Zeit zwischen 475 und 510 n. Chr. haben sieben astronomische Beobachtungsberichte als Randnotizen in Almagest-Abschriften des Ptolemäus überlebt, die bezeugen, dass es auch um 500 n. Chr. noch Wissenschaft auf vergleichsweise hohem Niveau in Athen und Alexandria gegeben hat. Erstellt wurden sie von neuplatonischen Philosophen, Schülern des Proklos.

Spätantike astronomische Beobachtungen

von Thomas Schmidt

Einige der Manuskripte, in denen der Almagest überliefert ist, enthalten begleitendes Material, in dem unter anderem eine Serie von astronomischen Beobachtungen aus den Jahren 475 bis 510 AD aufgelistet sind. Vermutlich hat ein gewisser Heliodoros sie in seinem Exemplar des Almagest notiert, von wo sie in weitere Abschriften gelangten.

Heliodorus und sein Bruder Ammonius waren Schüler von Proclus, einem der letzten Inhaber des Lehrstuhls für Neuplatonismus in Athen, und lehrten später in Alexandria. Vermutlich wurden die meisten Beobachtungen daher in Alexandria angestellt; nur bei der ältesten, die offenbar von einem anderen Beobachter stammt, ist explizit Athen als Beobachtungsort angegeben.

Erstmals veröffentlicht wurden diese Beobachtungen 1645 in lateinischer Übersetzung durch Ismael Boulliau. M. Halma gab 1819 eine Edition des griechischen Textes nebst französischer Übersetzung heraus. Die heutzutage maßgebliche Edition des griechischen Originals stammt von J. L. Heiberg (1907). Bei J. B. J. Delambre (1817), R. R. Newton (1976), D. Pingree (1973) und O. Neugebauer (1975) finden sich Zusammenfassungen, Paraphrasierungen und Kommentare. Der hier wiedergegebene Text folgt der Edition Heibergs. Wir danken Herrn Prof. Oliver Primavesi vom Institut für

Klassische Philologie der Ludwig-Maximilians-Universität München für die freundliche Hilfestellung bei der Übersetzung.

I

Dies habe ich aus dem Exemplar des Philosophen geschrieben

Anmerkung: Es ist nicht bekannt, wer der Autor dieser Überschrift ist. Der angesprochene Philosoph könnte Heliodoros sein.

Ich, Heliodoros, sah 214 nach Diokletian vom 6. auf den 7. Pachon zur zweiten nächtlichen Stunde den des Ares den des Zeus berühren, so dass kein Zwischenraum zwischen ihnen war.

Anmerkung: Es kann davon ausgegangen werden, dass die Zeitangabe hier und bei den folgenden Beobachtungen in den allgemein gebräuchlichen „ungleichen“ Stunden von jahreszeitlich veränderlicher Länge erfolgte. Die Datumsangabe benutzt den alexandrinischen Kalender mit der Ära Diokletian.

Interpretation: In der Nacht vom 1. auf den 2. Mai 498 AD standen Mars und Jupiter in so enger Konjunktion, dass ihr Abstand in der Nähe der Auflösungsgrenze des freien Auges von wenigen Bogenminuten lag. Der Beobachtungsort ist nicht genannt.

Rechnung: Sowohl für Athen als auch für Alexandria fand am 2. Mai 498 AD kurz nach Mitternacht eine enge Konjunktion von Mars und Jupiter statt. Der Abstand zwischen ihnen betrug für beide Orte bei Sonnenuntergang etwa 8 Bogenminuten und verringerte sich im Verlaufe der Nacht auf 7 Bogenminuten. Kurz nach der engsten Begegnung gingen beide Planeten gemeinsam unter. Die Rechnung stimmt sehr gut mit dem Bericht überein.

II

219, vom 27. auf den 28. Mechir, lief der Mond vor den Stern des Kronos, circa zur {ersten/vierten} Stunde. Als ich und der liebste Bruder nach der Klärung [d. h. nachdem der durch den Mond getrübte Blick auf Saturn wieder freigegeben war] vom Astrolab

die Stunden nahmen, fanden wir $5\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ [= $5\frac{3}{4}$] ungleiche Stunden, so dass wir vermuteten, dass [er] sich am Zentrum des Mondes befand circa um $5\frac{1}{8}$ Stunden. Der dritte Kreis war circa $2\frac{1}{2}$ Grad.

Anmerkung: Der Text besagt eigentlich, dass der Mond auf Saturn ***zulief****. In astronomischem Zusammenhang wird das Verb aber in einem statischen Sinne verwendet: der Mond stand vor Saturn und verdeckte den Blick auf ihn. Von den edierten Manuskripten spricht eines von der ersten Stunde und zwei von der vierten Stunde. Das „circa" (eigentlich „nahe") könnte sich auch auf die Annäherung des Mondes beziehen: "... lief der Mond ganz nah zum Stern des Kronos hin, zur {ersten/vierten} Stunde." Dem widerspräche aber die statische astronomische Interpretation des Verbs. Die Zeitangabe im ersten Satz ist grammatisch nicht ganz konsistent. Während „epi horan α" eigentlich bedeutet „während der ersten Stunde", deutet das Verb auf ein Geschehen zu einem Zeitpunkt hin: „zur ersten Stunde". Letzteres würde auch mit der Variante „epi horas" in einem der Manuskripte übereinstimmen.*

Interpretation: In der Nacht vom 21. auf den 22. Februar 503 AD bedeckte der Mond den Saturn und gab ihn um ca. $5\frac{3}{4}$ ungleiche Stunden Ortszeit wieder frei. Die Beobachter nahmen offenbar eine typische Bedeckungsdauer von ca. $1\frac{1}{4}$ Stunden an [Neugebauer S. 1 040]. Sie berechneten dann, dass Saturn um die Hälfte dieser Zeitspanne vor Ende der Bedeckung zentral bedeckt gewesen sein muss. Auf dieselbe Weise lässt sich auch schlussfolgern, dass die Bedeckung kurz vor der vierten Stunde begonnen haben muss, so dass die Lesart „vierte Stunde" offenbar die richtige ist. Der „dritte Kreis" ist möglicherweise eine Skala des Astrolabiums, aber die genaue Bedeutung jener Anmerkung ist nicht klar. Der Beobachtungsort ist nicht genannt.

Rechnung: Für Alexandria bedeckte der Mond am 21. Februar 503 AD von 23:00 bis 23:53 mittlere Ortszeit den Saturn. Das Bedeckungsende entspricht 5,65 ungleichen Stunden Ortszeit, in exzellenter Übereinstimmung mit dem Bericht. Für Athen hätte die Bedeckung bei 4,89 ungleichen Stunden geendet, so dass Alexandria

als Beobachtungsort wahrscheinlicher ist.

III

Die Beobachtung des Göttlichen

Anmerkung: Diese Überschrift zur folgenden Beobachtung wird meist so interpretiert, dass sie von einem anderen Beobachter stamme, dem der Autor dieser Notizen den Beinamen „der Göttliche“ gab. Einer verbreiteten Ansicht nach [z. B. Newton, S. 209] handelt es sich dabei um Heliodoros’ verehrten Lehrer Proclus. Boulliau hat „theios“ als Eigennamen interpretiert und in seiner lateinischen Übersetzung mit „Thius“ wiedergegeben. Gegen einen Eigennamen spricht aber schon, dass „theios“ klein geschrieben ist.

Der Satz lässt sich – wie im Deutschen – auch so interpretieren, dass das Göttliche (in Gestalt eines Planeten) beobachtet wird.

Der Mond unterlief den Stern der Aphrodite, im Jahr 192 des Diokletian, am 21. Athyr, wobei er nach dem Zusammentreffen in Athen den 13. Grad des Steinbocks einnehmend gesehen wurde, 48 Grad von der Sonne entfernt.

Anmerkung: Es lässt sich aus dem Text selbst nicht entscheiden, ob mit „unterlaufen“ eine Bedeckung der Venus gemeint ist (da sich der Mond auf einer niedrigeren Sphäre bewegt, entzieht er beim Zusammentreffen die höhere Venus dem Blick), oder ob der Mond an der Venus vorbeizog und dabei einen geringeren Höhenwinkel einnahm als jene. Astronomische Terminologie benutzt das Verbum jedoch im ersteren Sinne.

Interpretation: Am 18. oder 19. November 475 AD bedeckte der Mond die Venus. (Die Datumsumrechnung nimmt an, dass der 21. Athyr bei Sonnenaufgang begann.) Nach Ende der Bedeckung betrug seine Länge 283° und seine Entfernung von der Sonne 48°. Die Beobachtung stammt aus Athen.

Rechnung: Für Athen bedeckte der Mond am 18. November 475 AD von 16:45 bis 18:07 mittlere Ortszeit die Venus. Der Bedeckungsbeginn fiel etwa mit dem Sonnenuntergang zusammen, die helle

Venus wäre zu diesem Zeitpunkt aber evtl. bereits sichtbar gewesen. Zum Bedeckungsende betrug die ekliptikale Länge des Mondes 285,2° und seine Entfernung von der Sonne 47,5°. Die Rechnung stimmt mit dem Bericht überein. Die Positionsangaben sind freilich offenbar berechnet, nicht gemessen [Neugebauer, S. 1041].

IV

Die Beobachtung des Göttlichen

Im Gegensatz zur Edition Halmas wird bei Heiberg dieser Satz hier nochmals wiederholt. Falls die Wiederholung authentisch ist, dient sie entweder zur Einrahmung des vorangehenden Berichts oder als Überschrift für den folgenden. Im letzteren Fall kann der Göttliche nicht Proklus sein, der 485 AD starb.

Am 30. Thoth 225 wurde gesehen, dass der Stern des Zeus dem beim Herzen des Löwen so nahe gekommen war, dass er weniger als drei Finger von ihm in nördlicher Richtung entfernt war. Und damals wurde gesehen, dass er am geringsten entfernt war.

Anmerkung: Ein Finger als Entfernungsmaß entspricht einem Zwölftel eines Grades, d. h. 5 Bogenminuten. Darüber hinaus ist die Sonnen- oder Mondscheibe in zwölf „Finger“ unterteilt, von denen dann einer einem Vierundzwanzigstel eines Grades entspricht. Im letzteren Sinn wird der Finger aber nur benutzt, um den Bedeckungsgrad bei einer Sonnen- oder Mondfinsternis zu messen, was hier nicht in Betracht kommt [Neugebauer, S. 591f.; Stephenson, S. 74].

Interpretation: Am 27./28. September 508 AD zog Jupiter nahe an Alpha Leonis (Regulus) vorbei. Während der größten Annäherung stand er weniger als 15 Bogenminuten nördlich von Regulus. Der Beobachtungsort ist nicht genannt.

Rechnung: Am 27. September 508 abends fand eine enge Konjunktion von Jupiter und Regulus statt. Zum Zeitpunkt der Konjunktion selbst standen beide sowohl für Athen als auch für Alexandria unterhalb des Horizonts, gingen aber in der zweiten Nachthälfte auf

und waren dann bis zur Morgendämmerung beobachtbar. Während dieser Zeit stand Jupiter etwa 20 Bogenminuten nordnordöstlich von Regulus. Die Rechnung stimmt mit dem Bericht überein.

V

225, vom 15. auf den 16. Phamenoth, sah ich, dass der Mond dem Hellen der Hyaden folgte, nach Anzünden der Lampe, längstens circa 6 Finger, er schien aber auch vor ihn gelaufen zu sein [d. h. vor ihm zu sein]. Denn der Stern traf den an der Hälfte gelegenen Teil des konvexen Bogens des beleuchteten Teils. Es war aber damals der wahre Mond um die $16\frac{1}{2}$ Grad des Stieres.

Anmerkung: Der mittlere Teil des Textes wird üblicherweise so interpretiert, dass der Beobachter auf eine kurz vorher abgelaufene Sternbedeckung schließt, da der Stern noch immer in der Nähe des Mondrandes stand. Sprachlich ist dabei jedoch von einem gegenwärtigen Zustand die Rede („er schien vor ihm zu sein“), nicht von einem bereits vergangenen Ereignis („er schien vor ihm gewesen zu sein“). Eine Interpretation im letzteren Sinn würde einen gewissen Sprachverfall voraussetzen. Es ist auch nicht klar, in welchem Sinne das eine Bewegung implizierende „Auftreffen“ des Sterns gemeint ist.

Interpretation: In der Nacht vom 11. auf den 12. März 509 AD wurde nach Anbruch der Dunkelheit beobachtet, dass der Mond höchstens etwa ein halbes Grad östlich von Alpha Tauri (Aldebaran) stand. Seine Länge war 46,5°. Der Beobachtungsort ist nicht genannt.

Rechnung: Am 11. März 509 AD war für Alexandria Aldebaran zum Ende der bürgerlichen Dämmerung (ca. 18:30 mittlerer Ortszeit) etwa 33 Bogenminuten, also gut ein halbes Grad, vom Mondrand entfernt. Der Mond stand im Ostnordosten von Aldebaran und war vorher, wegen des Tageslichts unbeobachtbar, an ihm vorbeigezogen, ohne ihn zu bedecken. Für Athen stand zum Ende der bürgerlichen Dämmerung (ebenfalls ca. 18:30 mittlerer Ortszeit) Aldebaran ca. 43 Bogenminuten vom Mondrand entfernt. Hier wurde

(ebenfalls unbeobachtbar) eine Bedeckung nur knapp verfehlt. Die gemessene Distanz spricht für Alexandria als Beobachtungsort. Die Länge des Mondes betrug 49,9°. Die Rechnung stimmt mit dem Bericht so weit überein, wie er sich klar interpretieren lässt.

VI

Im selben 225, am 19. Payni, nach dem Untergang der Sonne, trat der des Ares mit dem des Zeus in Konjunktion, so dass er von ihm in westlicher Richtung einen Finger, in südlicher Richtung zwei Finger entfernt zu sein schien, obwohl die Zahlen des Kanons und der Syntaxis am 23. desselben Monats sie als gleichgradig aufzeigen, als [nämlich am 23.] gesehen wurde, dass sie höchst weit abwichen.

Anmerkung: Die Datumsangabe „θ ι“, also „9 10“ ist insofern merkwürdig, als man die beiden Zahlen in umgekehrter Reihenfolge erwarten würde. Entweder handelt es sich um einen „Zahlendreher“, oder es ist im Text ein „eis“ ausgefallen, denn „θ eis ι“ wäre mit der Bedeutung „vom Neunten auf den Zehnten“ nicht nur sinnvoll, sondern würde auch der damals üblichen und in einigen der hier wiedergegebenen Berichte auch verwendeten Konvention von Datumsangaben für Ereignisse in der Nacht entsprechen (diese Konvention beruht nicht wie heute auf einem Datumswechsel um Mitternacht, sondern umgeht mögliche Verwirrung, weil für manche Leser der Tag bei Sonnenuntergang begann, für andere dagegen bei Sonnenaufgang).

Interpretation: In der Nacht vom 13. auf den 14. (oder vom 3. auf den 4.) Juni 509 AD traten Mars und Jupiter in eine enge Konjunktion. Kurz nach Sonnenuntergang stand Mars 5 Bogenminuten westlich von Jupiter und 10 Bogenminuten südlich. Der Beobachter stellt fest, dass die nach dem Almagest (der „Mathematike Syntaxis“) berechneten Ephemeriden für die Konjunktion ein anderes Datum nennen. Der Beobachtungsort ist nicht genannt.

Rechnung: Für Alexandria befanden sich Mars und Jupiter am 14. Juni 509 AD um 2:08 mittlerer Ortszeit in einer engen Konjunk-

tion. Bei Sonnenuntergang am Abend zuvor stand Mars 4 Bogenminuten westlich und 14 Bogenminuten nördlich von Jupiter, beim Untergang der beiden gut drei Stunden später 0,5 Bogenminuten westlich und 13 Bogenminuten nördlich. Die Konjunktion selbst war nicht beobachtbar. Für Athen gilt sinngemäß dasselbe, mit fast identischen Zahlenwerten.
Die Rechnung stimmt mit dem Bericht bezüglich der Abstände zum Zeitpunkt des Sonnenuntergangs exzellent überein, Mars zog aber nördlich an Jupiter vorbei, nicht südlich. In der Nacht vom 3. auf den 4. Juni 509 waren Mars und Jupiter noch gut 4 Grad voneinander entfernt; diese Lesart des Datums scheidet also aus.

VII

Im Jahr 226 seit Diokletian sah man, dass der Stern der Aphrodite dem des Zeus um etwa 8 Finger voranging, und am 28., dass er ihm um 10 Finger folgte; sie schienen keinen Unterschied in Breite zu haben. Aber nach den Ephemeriden hätten sie sich am Tag der dritten Dekade des Monats zu berühren scheinen müssen; damals aber wurde gesehen, dass sie höchst weit auseinander standen.

Anmerkung: Die unvollständigen Datumsangaben lassen eine Verstümmelung des Textes vermuten.

Interpretation: Zu einem nicht genannten Datum in den Jahren 509/510 AD stand Venus etwa 40 Bogenminuten westlich von Jupiter. Am 28. eines nicht genannten Monats des alexandrinischen Kalenders stand Venus 50 Bogenminuten östlich von Jupiter und befand sich mit ihm auf derselben Breite. Zwischen den beiden Terminen (also vor dem 28.) muss demnach eine Konjunktion beider stattgefunden haben. Der Beobachter stellt fest, dass diese Konjunktion nach Aussage der Ephemeriden erst am 30. hätte eintreten sollen; an jenem Tag waren die Planeten aber schon wieder deutlich auseinandergelaufen. Der Beobachtungsort ist nicht angegeben.

Rechnung: Die in das Diokletianische Jahr 226 (29. August 509 AD, Sonnenaufgang – 29. August 510 AD, Sonnenaufgang) fal-

lenden Konjunktionen von Venus und Jupiter fanden am 18. Paophi 226 (15. Oktober 509 AD, Morgensichtbarkeit der Venus) und in der Nacht vom 27./28. Mesore 226 (20./21. August 510 AD, Abendsichtbarkeit der Venus) statt.
Die zweite Beobachtung bezieht sich offenbar auf die letztere Konjunktion. Da der 28. Mesore erst mit Sonnenaufgang begann, fand diese Beobachtung vom 28. am Abend nach der Konjunktion statt, also am Abend des 21. August 510 AD, als Venus etwa 45 Bogenminuten östlich von Jupiter stand. Die ekliptikalen Breiten von Venus und Jupiter beliefen sich auf 1,06° bzw. 1,18°, unterschieden sich also nur um 7 Bogenminuten. Nimmt man an, dass auch die erste Beobachtung zur selben Konjunktion gehört (im Oktober 509 wurde der Abstand nie kleiner als 1,2°), so könnte sie vom vorhergehenden Abend stammen, als Venus etwa 18 Bogenminuten westlich von Jupiter stand.
Laut Almagest wäre eine Konjunktion für den 30. Mesore 226 zu erwarten gewesen [v. Gent].
Die Zahlenangaben wurden für Alexandria berechnet; für Athen ergeben sich praktisch identische Werte.
Der Vergleich der zwei unvollständig überlieferten Beobachtungen mit der Rechnung zeigt, dass die erste der beiden mäßig, die zweite sehr gut mit der Konjunktion vom August 510 AD übereinstimmen, während die Konjunktion vom Oktober 509 AD sich sowohl bezüglich der Längen- als auch der Breitenangaben nicht mit den Beobachtungen vereinbaren lässt.

Literatur

Boulliau, I.: Ismaelis Bullialdi Astronomia Philolaica opus novum Paris, 1645.

Delambre, J. B. J.: Histoire de l'astronomie ancienne Paris, 1817.

v.Gent, R.: Almagest Ephemeris Calculator, http://www.phys.uu.nl/ vgent/astro/almagestephemeris.htm

Halma M.: Table chronologique des règnes prolongée jusqu'à la prise de Constantinople par les Turcs, etc. Paris, 1819.

Heiberg, J. L. (Hrsg.): Claudii Ptolemaei Opera Quae Exstant Omnia Bd. 2: Claudii Ptolemaei Opera Astronomica Minora B.G. Teubner, 1907.

Neugebauer, O.: A History of Ancient Mathematical Astronomy Springer, 1975.

Newton, R. R.: Ancient Planetary Observations and the Validity of Ephemeris Time The Johns Hopkins University Press, 1976.

Pingree, D.: The Greek Influence on Early Islamic Mathematical Astronomy Journal of the American Oriental Society 93.1 (1973) S. 32-43.

Stephenson, F. R.: Historical Eclipses and Earth's Rotation Cambridge University Press, 1997.

Der letzte Coup

In der Apostelgeschichte 17,16 f. steht geschrieben, dass Paulus, als er in Athen angekommen war, auf dem Markt mit einigen epikureischen und stoischen Philosophen gestritten habe. Sie führten ihn dann auf den Areopag, Tagungsstätte des obersten Rats von Athen, wo Paulus weiter predigte: „Ihr Männer von Athen, ich finde, dass ihr in jeder Hinsicht sehr religiös seid; denn als ich umherging und eure Heiligtümer betrachtete, fand ich auch einen Altar mit der Inschrift: Dem unbekannten Gott. Was ihr da verehrt, ohne es zu kennen, das verkünde ich euch." ...

„Als sie von der Auferstehung der Toten hörten", heißt es am Schluss des Berichts, „spotteten einige, andere sagten: ‚Darüber wollen wir dich ein anderes Mal fragen.' So ging Paulus aus ihrer Mitte hinweg. Einige schlossen sich ihm an und wurden gläubig, unter ihnen Dionysius, Mitglied des Areopags, und eine Frau mit Namen Damaris und noch einige andere."

Camus schreibt: „Die Geschichte stellte das Christentum vor die Notwendigkeit, sich zu vertiefen, wenn es universal werden wollte. Das hieß, eine Metaphysik zu schaffen. Nun gibt es aber keine Metaphysik ohne ein Minimum an Rationalismus. ... Dies war, in einem noch recht geringen Ausmaß, die Aufgabe der ersten theologischen Systeme des Klemens von Alexandria und des Origenes, ebenso der Konzilien (in Reaktion auf die Häresien) und vor allem Augustins."[146]

Das Christentum der Spätantike hatte sich also, unter vielen schweren Kämpfen und Brüchen, Teile der antiken Philosophien, insbesondere aber des Neuplatonismus einverleibt. Doch nun waren die Schriften des Dionysius Areopagita bekannt geworden, die in hohem Maße ein neuplatonisches Christentum verkündigten und speziell auch Einflüsse von dem Neuplatoniker Proklos erkennen lassen, der im 5. Jahrhundert gelebt hatte. Entstanden waren sie

[146] Camus, Albert: Christliche Metaphysik und Neoplatonismus. Rowohlt, Reinbek 1978, S. 52 f.

erst nach Proklos zu Anfang des 6. Jahrhunderts, aber die Christen damals glaubten sehr bald, dass sie tatsächlich von jenem Dionysius stammten, der einst von Paulus bekehrt worden war – authentischer ginge es kaum noch. Für viele Jahrhunderte setzte sich also die Sichtweise durch, „dass die Neuplatoniker die Schriften der Christen benutzt haben. Suidas und Pachymerus haben behauptet, Proklus habe vorzüglich die Schriften des Dionysius Areopagita stark gebraucht. Denn die diesem Schüler der Apostel zugeschriebenen Werke kamen im Zeitalter unsers Philosophen [Proklos] zum Vorschein. Sie sind ihm bekanntlich untergeschoben worden.“[147]

Das war also der letzte Coup des Neuplatonismus, nachdem Justinian ca. 529 so ziemlich alles Philosophieren in Athen verboten hatte: im Zentrum der christlichen Lehre stand nun trotzdem der Neuplatonismus. „*Das Mittelalter* hat an den apostolischen Ursprung dieser Schriften geglaubt, was zu einem Teil den ungeheuren Einfluss, den sie gewannen, erklärt. Von Johannes von Scythopolis (im 6. Jh.) und von Maximus Confessor (im 7. Jh.) kommentiert, wurden sie zum Grundbuch der östlichen Theologie und Mystik. Immer von neuem ins Lateinische übersetzt (im 9. Jh. durch Hilduin von St. Denis und Scotus Eriugena, im 12. durch Johannes Sarracenus, im 13. durch Robert von Lincoln, im 15. durch Ambrogio Traversari und Marsilius Ficinus), von den größten Theologen (Hugo von St. Viktor, Albertus Magnus, Thomas Aquinas) mit Kommentaren versehen, haben sie sowohl auf die Theologie wie auf die Mystik des Mittelalters entscheidenden Einfluss ausgeübt.

[147] Jean Lévesque de Burigny: Leben des Proklus. Nebst einer Nachricht von einer Handschrift, worinnen einige noch ungedruckte Schriften dieses Weltweisen enthalten sind. Übersetzer: Michael Hißmann. In: Magazin für die Philosophie und ihre Geschichte 1781, Band 4., S. 195-220, S. 219. (Retrospektive Digitalisierung wissenschaftlicher Rezensionsorgane und Literaturzeitschriften des 18. und 19. Jahrhunderts aus dem deutschen Sprachraum, Universitätsbibliothek Bielefeld.) – Eine dieser damals „noch ungedruckten“ Schriften des Proklos liegt mir auch in einer deutschen Übersetzung vor: Proklos Diadochos: Über die Vorsehung, das Schicksal und den freien Willen an Theodoros, den Ingenieur (Mechaniker). Nach Vorarbeiten von Theo Borger übersetzt und erläutert von Michael Erler. Verlag Anton Hain, Meisenheim am Glan 1980.

Es genügt darauf zu verweisen, dass Thomas Aquinas grundlegende, für sein ganzes Denkgebäude wesentliche Gedanken immer mit Zitaten aus Dionysius belegt.“[148]

Anhang

Des Dionysius Areopagita authentischer Bericht über die Kreuzigungs-Verfinsterung

„Der Areopagit, der erst kurz vor 500 seine Schriften verfasste, erzählt nun Ep. VII ad Polycarpum (Migne, Patrologia graeca 3, 1081 A) eine Geschichte astronomischer Paradoxa: ‚Denn damals sahen wir beide, als wir in der Nähe von Heliopolis zusammenstanden, paradoxerweise den Mond in die Sonne eintreten (denn es war nicht der Zeitpunkt des Neumonds). Aber von der 9. Stunde an bis in den Abend hinein stand er wieder auf wunderbare Weise in Opposition zur Sonne ... Er weiß auch, dass wir die Verfinsterung von Osten beginnen sahen, dass der Mond dann bis zur Sonnengrenze wanderte und dann zurückkehrte, so dass sich nicht der zuerst verdunkelte Teil der Sonne auch zuerst erhellte, sondern der zuletzt verdunkelte zuerst.‘
So wäre also der Mond aus der Vollmondphase plötzlich um 180° bis zur Sonne zurückgesprungen, hätte sie 3 Stunden verfinstert und wäre dann wieder in die Vollmondphase vorgeschnellt, um mit gewohnter Geschwindigkeit seine Bahn zu ziehen. Die für die damalige Zeit sicher beachtliche Kenntnis des Areopagiten ist daraus ersichtlich, dass er die gesamte Finsternis aus Phasen zusammensetzt, die den astronomisch möglichen genau entgegengesetzt sind.“[149]

Jürss bemerkt anschließend, dass Origenes in seinem Matthäus-Kommentar die Kreuzigungs-Verfinsterung noch viel nüchterner

[148] Dionysius Areopagita: Von den Namen zum Unnennbaren. Auswahl und Einleitung von Endre von Ivánka, Johannes Verlag, Einsiedeln ca. 1975, S. 22 f.
[149] Fritz Jürss: Bemerkungen zum naturwissenschaftlichen Denken der Spätantike, Klio 43/45 (1965), S. 391.

durch das lokale Phänomen einer Verdunkelung mit Wolken erklärt habe.[150]

[150] Zu den himmlischen Zeichen bei Geburt und Tod des Jesus siehe auch meinen Text „Verformungstendenzen in der Überlieferung der Geschichte vom Stern von Bethlehem“, in: Die Präzision der Präzession, München 2003, S. 217 f.

Der besiegte Helios

Im Osten, in Athen und Alexandria, bei den Neuplatonikern, war Platon zum Propheten geworden und ihren Schulleitern wurde göttliche Verehrung entgegengebracht. Im schwächelnden Rom nahm einen solchen Rang hingegen Vergil ein. Sowohl im Osten als auch im Westen war aber Helios, der unbesiegte Sonnengott, höchster Gott geworden; und selbst Konstantin der Große (ca. 280-337), der erste christliche Kaiser, hatte noch Münzen mit dem Sol Invictus prägen lassen. Sein Enkel, Julian der Abtrünnige (331-363), hat als Kaiser noch einmal eine flammende Rede für den Sonnengott gehalten.[151]



Follis (große Bronzemünze) von Konstantin I., Sol Invictus, Umschrift SOLI INVICTO COMITI (dem unbesiegbaren Sonnengott verpflichtet), ca. 315 (Wikipedia)

In Rom war es der Kreis um den Senator Quintus Aurelius Symmachus (ca. 342-403), um den sich die gebildeten Vertreter des Heidentums scharrten. Der Vergil-Kommentator Servius gehörte z. B. zu diesem Symmachus-Kreis, und auch eines der ältesten, halbwegs gut erhaltene Bücher, der „Vergilius Vaticanus“, wurde mit diesem

[151] Julian Apostata: Stieropfer gegen das Christentum. Ausgewählte philosophische Werke, Leipzig 2006 (Superbia).

Kreis in einen Zusammenhang gebracht. In „Tischgespräche am Saturnalienfest“ lässt Macrobius Mitglieder dieses Kreises bei einem Gastmahl zusammenkommen. Sie reden zuerst über die Ursprünge des römischen Kalenders und seiner Festtage. Dann darüber, dass „die Sonne, wie die Alten meinten, Führerin und Lenkerin aller anderen Himmelslichter ist und allein die Planeten anführt“[152] – weniger um damit ein heliozentrisches Weltsystem vorzustellen, sondern um zu zeigen: „Mars, Mercur, Sonne sind eine Gottheit“, „Auch Nemesis, Pan, Saturn sind die Sonne“ usw. usf., und sogar auch: „Selbst Jupiter, der König der Götter, scheint nicht höher zu stehen als die Sonne, nein, Jupiter und Sol sind dieselbe Gottheit, wie klare Beweise zeigen.“[153] Hauptperson in dem Buch ist aber Vergil, der Homer Roms.

Der Streit zwischen Heiden- und Christentum kulminierte in Rom wegen eines Altars im Sitzungssaal des Senats. „Der Altar war der römischen Siegesgöttin Victoria geweiht. Zu ihm gehörte eine vergoldete Statue der geflügelten Göttin, die einen Palmzweig und einen Lorbeerkranz hielt. Diese Statue hatten die Römer 272 v. Chr. im Krieg gegen Pyrrhus von Epirus erobert. Im Jahr 29 v. Chr. ließ Kaiser Augustus sie zur Feier seines Sieges bei Actium im Gebäude des Senats aufstellen. Seither war es Sitte, dass die Senatoren der Göttin vor jeder Sitzung auf dem eigens dazu errichteten Altar ein Rauchopfer darbrachten.“[154]

[152] Ambrosius Theodosius Macrobius: Tischgespräche am Saturnalienfest, Würzburg 2008 (Königshausen & Neumann), 1,16.17, S. 78.

[153] 1,22.23, S. 99.

[154] Wikipedia, Streit um den Victoriaaltar, Juni 2008. Siehe auch: Richard Klein: Der Streit um den Victoriaaltar, Darmstadt 1972 (WBG). – Victoria (lat.) bzw. Nike (gr.) ist eine Siegesgöttin. – In München wurde 25 Jahre nach dem Sieg über Frankreich von 1870/71 hoch über der Isar das „Monument eines siegreichen Krieges“ (Gabriele Seiderer, in: „Erinnerungsorte in München“ (2004), Internet-Version) errichtet: der „Friedensengel“.



Quinarius (Gold- oder Silbermünze) von Augustus, Rückseite, Victoriastatue (Wikipedia)

384 n. Chr. ersuchte Symmachus in einem Bittschreiben an den Kaiser Valentinian II. noch einmal, diesen Altar weiterverwenden zu dürfen und forderte religiöse Toleranz:

„Stellen wir uns vor, dass die Göttin Rom zugegen sei und Euch anspräche: Ehrenwerteste Kaiser, Väter des Vaterlandes, habt Ehrfurcht vor meinem Alter, in das mich die Einhaltung des religiösen Brauches gelangen ließ! Lasst mich die Zeremonien der Ahnen begehen, denn dies ist keine Sünde. Lasst mich nach meiner Tradition leben, da ich frei geboren bin! Diese Religion hat den Erdkreis meinen Gesetzen unterworfen, diese heiligen Bräuche haben Hannibal von den Mauern der Stadt, die Gallier vom Kapitol abgewehrt. Bin ich damals gerettet worden, damit ich nun in meinen alten Tagen zurückgesetzt werde? Ich werde bald erkennen, von welcher Art die als notwendig angesehenen Maßmahmen sind; doch die Ausbesserung meines Alters kommt spät und ist schmachvoll. Daher bitten wir um Frieden für die Götter der Väter und die Götter der Heimat. Es ist gerecht, das Ziel der individuellen Religionsausübung als Einheit zu verstehen. Zu denselben Sternen blicken wir empor, der Himmel ist uns gemeinsam, das selbe Weltall umgibt uns. Was liegt daran, unter welchem System ein jeder die Wahrheit erforscht? Auf einem Weg allein kann man nicht ein solch erhabenes Mysterium erkennen. Doch wäre dies eine akademische Diskussi-

on. In der gegenwärtigen Lage tragen wir Bitten, nicht Streitfragen vor.“[155]

Dagegen schrieb Bischof Ambrosius von Mailand und konnte erzwingen, dass 394 der Victoriaaltar endgültig aus dem Senatsgebäude verschwand.

„Für den Münchner Historiker Friedrich Prinz markiert der geistige wie politische Streit um den Victoria-Altar die Wende zum Europa der nächsten tausend Jahre: In seiner großen Darstellung der Gesellschaft und ihrer staatlichen Organisation, den Herrschaftsformen, der Kultur und Religion in den sechs Jahrhunderten zwischen Konstantin und Karl dem Großen gilt der Victoria-Streit als ‚entscheidende Sekunde der Geschichte‘, wird zum Ausgangspunkt einer ‚andere(n) Welt‘. Verloren hatte in dieser symbolkräftigen Auseinandersetzung die religiös polyphone Welt, gewonnen der kämpferische, das Missionsgebot zum Kern christlichen Selbstverständnisses stilisierende Monotheismus mit seinem sich inzwischen auch eminent politisch definierenden Absolutheitsanspruch.“[156]

[155] Symmachus, Dritte Relatio 9-10, Wikipedia: Quintus Aurelius Symmachus, Juni 2008.

[156] Norbert H. Ott, Zeit-Online 51/2000. Rezension von: Friedrich Prinz: Von Konstantin zu Karl dem Großen. Das Werden Europas, Düsseldorf 2000 (Artemis & Winkler).

Attilas Komet

Während Proklos in Athen fein platonisch über eine Astronomie jenseits der Astronomie nachdachte, ging jenseits der Adria das weströmische Reich unter.

451: Schlacht auf den Katalaunischen Feldern. – In der Schule wurde mir eingeprägt, dass damals das christliche Abendland gerettet worden sei, und ich habe das ebensowenig wie den Satz des Pythagoras je vergessen.

Im Sommer 451, vielleicht im Juni, standen sich hier, inmitten des heutigen Frankreichs, römisch-germanische Truppen unter Führung des Aëtius und hunnisch-germanische Truppen unter Führung Attilas gegenüber.[157] Die Hunnen wurden in die Defensive gedrängt, waren aber nicht ganz geschlagen, Aëtius jedoch „fürchtete nach völliger Vernichtung der Hunnen Unterdrückung des Römischen Reiches von den Goten“[158] – und ließ Attila ziehen.

Die Befürchtung des Aëtius erfüllte sich trotzdem. Attila starb 453, danach wurden die Hunnen von germanischen Truppen 454 in Pannonien bei der Schlacht am Fluss Nedao erneut geschlagen; Aëtius wurde 454 umgebracht, da er zu mächtig geworden war. Ein Jahr später, 455, brachten Anhänger des Aëtius den Kaiser Valentinian III. um und der Vandalenkönig Geiserich plünderte bald darauf Rom, das zusehends chaotischer regiert wurde – bis Odoaker, aufgewachsen am Hofe Attilas, 476 den letzten weströmischen Kaiser, Romulus Augustulus, absetzte. Ab 488 kamen die Ostgoten unter Theoderich nach Italien und bewirkten hier noch einmal „den Schimmer einer späten Kulturblüte“[159], der sich aber nach dem Tod Theoderichs 526 bald verlor. Theoderich, das ist der

[157] Benannt ist der Ort, so Meyers Online-Lexikon, nach dem keltischen Stamm der Catuvellauner, jedoch habe ich auch andere Deutungen gelesen.

[158] Jordanis: Gotengeschichte. Übersetzt von Wilhelm Martens, herausgegeben von Alexander Heine, Essen und Stuttgart 1986 (Phaidon), Kap. XLI, S. 105.

[159] Wilhelm Ensslin: Theoderich der Große, München 1947, S. 289.

Dietrich von Bern in der Nibelungensage; gemeint ist Verona, wo er sich neben Ravenna häufig aufgehalten hat. Soweit der grobe Überblick.

Chinesische Quellen berichten von einem Kometen, der ab dem 10. Juni 451 erstmals gesehen worden war.[160] Kronk verweist weiter auf eine Überlieferung durch den spanischen Chronisten Hydatius, der Bischof von Aquae Flaviae[161] war und nach 468 n. Chr. starb.[162] Dies scheint die einzige bisher bekannte Überlieferung dazu aus dem Abendland zu sein.

Hydatius berichtet im Absatz 150 zunächst in knappen Worten vom Einfall der Hunnen nach Gallien und der Schlacht. Im Absatz 151 schreibt er dann weiter:

„Viele Zeichen erschienen in diesem Jahr. Am 26. September wurde der Mond am Osthimmel verfinstert. Dass solch besondere Himmelserscheinungen in den gallischen Gebieten während der folgenden Ostern aufgetreten sind, wird eindringlich durch ein diesbezügliches Schreiben von Eufronius, Bischof von Augustodunum[163], an den Comes[164] Agrippinus bezeugt. Ab dem 18. Juni erschien erstmals ein Komet; vom 29. wurde er am Morgenhimmel im Osten gesehen und bald danach nach Sonnenuntergang am westlichen Himmel wahrgenommen. Vom (16. Juli bis 1. August) wurde er nur

[160] Gary W. Kronk: Cometography I, Cambridge University Press 1999, S. 81.

[161] Heute: Chaves, Portugal.

[162] Hydatii Lemici: Continuatio Chronicorum Hieronymianorum Ad A. CCCCLXVIII. Ausgabe Theodor Mommsen: Chronica Minora saec. IV.V.VI.VII (II), Berlin 1894. Bayerische Staatsbibliothek, Digitalisierungszentrum.

[163] Autun in Burgund. 532 fand vor den Toren der Stadt eine bedeutende Schlacht statt, in der die Franken die Burgunden besiegten; deren Reich wurde vom Frankenreich annektiert. Danach fungierte Autun bis zur Plünderung durch die Araber (725/28) als fränkische Hauptstadt. – Wikipedia.

[164] Comes, Plural Comites (lateinisch für Begleiter, Gefolge, von cum (mit) und ire (gehen)) ist im Ursprung ein römischer Amtstitel, der im Laufe der Zeit mehrere Bedeutungen gehabt hat, sowohl im zivilen Bereich für Statthalter und Mitglieder des kaiserlichen Rats als auch für Militärs. In der Spätantike bezeichnet *comes* in der Regel die höchste Rangklasse des Hofes, während im Militär auch regionale Kommandeure den *comes*-Titel trugen. – Wikipedia.

noch im Westen gesehen.“[165]

Die Mondfinsternis lässt sich durch moderne Rückrechnungen bestätigen, und auch die Kometensichtung des Hydatius – wie sich viel später herausstellte, war es eine Inkarnation des Halleyschen Kometen – passt mit den chinesischen Quellen gut zusammen. Genau datieren lässt sich die Schlacht mittels dieser astronomischen Angaben aber nicht, denn sie stellen eher eine lockere Aufzählung dessen dar, was in diesem Jahr an Himmelszeichen bemerkenswert war. Das traditionelle Datum für die Schlacht ist der 20. Juni, aber es wird auch der September genannt. Inwieweit diese Termine mehr oder weniger direkt von Hydatius abhängen (Juni: Komet — September: Mondfinsternis), habe ich nicht weiter geprüft.

Verwunderlich ist, da es sich doch bei dieser Schlacht um eine der folgenreichsten der Weltgeschichte handeln soll und auch Jordanes ausführlich in seiner Gotengeschichte darüber berichtet, dass der Komet darin nicht vorkommt, und dies, obwohl darin die Wahrsagerei, besonders bei Attila, einmal sogar eine ganz entscheidende Rolle spielt, bei der Erstürmung von Aquileia 452. Auch in der Folge scheint eine Verknüpfung von der Schlacht auf den Katalaunischen Feldern mit dem Kometen kaum erfolgt zu sein, obwohl es zur Ausformung des Mythos gut gepasst hätte.

Legendenhaft ausgebaut und auch in Gemälden festgehalten wurde hingegen die Begegnung Attilas mit dem Papst Leo dem Großen in der Nähe von Mantua, am Mincio, nachdem Attila zuvor, 452, Norditalien verwüstet hatte. Jordanes[166]: „Als nun Attilas Absicht war, auf Rom loszurücken, hielten ihn die Seinigen davon ab, wie der Geschichtsschreiber Priskus[167] erzählt, nicht aus Rück-

[165] Übersetzung aus dem Englischen nach: Richard W. Burgess: The chronicle of Hydatius and the Consularia Constantinopolitana. Two contemporary Accounts of the Final Years of the Roman Empire, Oxford Univ. Press, 1997.

[166] Ebd., Kap. XLII, S. 108.

[167] Priskos war ein Diplomat und Historiker. Gut überliefert ist sein berühmter Bericht von der Reise byzantinischer Gesandter zum Hof Attilas 449, mit dem Auftrag, ihn zu ermorden. Der Bericht ist kommentiert herausgegeben in: Ernst Doblhofer: Byzantinische Diplomaten und östliche Barbaren, Graz 1955. Er ist auch in Gustav Freytags umfangreichen „Bilder aus der deutschen

sicht auf die Stadt, der sie feindlich waren, sondern im Hinblick auf das Schicksal Alarichs[168], des ehemaligen Königs der Wesegoten, aus Besorgnis für das Leben ihres eigenen Königs; denn jener hatte Roms Sturz nicht lange überlebt, sondern war gleich darauf von hinnen geschieden. Während also sein Geist unschlüssig war in der schwankenden Wahl, ob er gehen oder nicht gehen solle, und bei sich überlegend noch zögerte, kam eine Friedensgesandtschaft von Rom zu ihm. Der Papst Leo begab sich nämlich persönlich zu ihm auf das Ambuleische Gefilde in Venetien, wo eine Übergangsstelle ist für den Verkehr über den Mincius. Darnach ließ Attila alsbald ab von seiner gewohnten Wut und kehrte darin zurück, von wo er gekommen war, nämlich über die Donau, nachdem er Frieden versprochen hatte."

Attila, die Geißel Gottes, konnte damit zum christlich erleuchteten, wenn nicht gar bekehrten Herrscher umgeformt werden. Die Schedelsche Weltchronik von 1493 berichtet z. B., dass Attila nicht eigentlich wegen Papst Leo, sondern wegen zweier Krieger, die neben ihm gestanden sind, zurückgewichen sei, „und man glaubt, dass diese zwei gewesen seien Petrus und Paulus."[169]

Derart wurde Attila auch der Etzel der Sage. Im groß angelegten Drama Friedrich Hebbels, „Die Nibelungen" – dritte Abteilung: Kriemhilds Rache, vierter Akt, vierzehnte Szene – kommt sogar der Komet vor, der das frühere Böse symbolisiert:

Etzel (zu Kriemhild):
Man sieht mich, wie ich war, nicht, wie ich bin! –
Ich ritt einmal das Ross, von dem dir nachts
In dem gekrümmten, funkelnden Kometen
Am Himmel jetzt der Schweif entgegenblitzt.

Vergangenheit" wiedergegeben, man muss aber sehr auf die jeweilige Ausgabe achten.

[168] Alarich I. plünderte 410 Rom, starb bald danach im kalabrischen Cosenza, wurde angeblich im Fluss Busento begraben; vgl. auch August von Platens Gedicht „Das Grab im Busento".

[169] Hartmann Schedel: Weltchronik 1493, Lizenzausgabe Augsburg 2004 (Weltbild), Blatt CXXXVII, Rückseite.

Im Sturme trug es mich dahin, ich blies
Die Throne um, zerschlug die Königreiche
Und nahm die Könige an Stricken mit.
So kam ich, alles vor mir niederwerfend,
Und mit der Asche einer Welt bedeckt,
Nach Rom, wo euer Hoherpriester thront.
Den hatt ich bis zuletzt mir aufgespart,
Ich wollt' ihn samt der Schar von Königen
In seinem eignen Tempel niederhauen,
Um durch dies Zorngericht, an allen Häuptern
Der Völker durch dieselbe Hand vollstreckt,
Zu zeigen, dass ich Herr der Herren sei,
Und mit dem Blute mir die Stirn zu salben,
Wozu ein jeder seinen Tropfen gab.

Kriemhild:
So hab ich mir den Etzel stets gedacht,
Sonst hätt' Herr Rüdeger mich nicht geworben:
Was hat ihn denn verwandelt?

Etzel: Ein Gesicht
Furchtbarer Art, das mich von Rom vertrieb!
Ich darf es keinem sagen, doch es hat
Mich so getroffen, dass ich um den Segen
Des Greises flehte, welchem ich den Tod
Geschworen hatte, und mich glücklich pries,
Den Fuß zu küssen, der den Heil'gen trug.

Angedeutet ist hier auch: die Hunnen sollen schon vor Rom gewesen sein und nicht viel weiter nördlicher bei Mantua; und so wird auch das Fresko Raffaels gelegentlich gedeutet: Attila und Leo I. begegnen sich vor den Toren Roms (im Hintergrund ist das Kolosseum zu sehen).

Während im Westen der Kampf gegen die Hunnen tobte, hatte man im Osten mehr Ruhe, um das Konzil von Chalcedon einzuberufen und durchzuführen (8. Oktober bis 1. November 451), in dem sowohl gegen die Monophysiten – Christus hat nur eine, näm-

lich göttliche Natur – als auch gegen die Nestorianer – Christus hat zwei, weitgehend getrennte göttliche und menschliche Naturen – grundlegende dogmatische Weichenstellungen zur Christologie bzw. zum dreieinigen Gott vorgenommen worden sind; aber zugleich erfolgte das Schisma mit den altorientalischen, monophysitischen Glaubensrichtungen.

Damals wurde verbindliches Glaubensbekenntnis bis heute für die katholische und orthodoxe Kirche:

„Folgend also den heiligen Vätern, lehren wir alle einstimmig, dass der Sohn, unser Herr Jesus Christus, ein und derselbe sei. Der eine und selbe ist vollkommen der Gottheit und vollkommen der Menschheit nach, wahrer Gott und wahrer Mensch, bestehend aus einer vernünftigen Seele und dem Leibe. Der eine und selbe ist wesensgleich dem Vater der Gottheit nach und wesensgleich auch uns seiner Menschheit nach, ‚er ist uns in allem ähnlich geworden, die Sünde ausgenommen' (Hbr. 4, 15). Vor aller Zeit wurde er aus dem Vater gezeugt seiner Gottheit nach, in den letzten Tagen aber wurde derselbe für uns und um unseres Heiles willen aus Maria, der Jungfrau, der Gottesgebärerin, der Menschheit nach geboren: Wir bekennen einen und denselben Christus, den Sohn, den Herrn, den Einziggeborenen, der in zwei Naturen unvermischt, unverwandelt, ungetrennt und ungesondert besteht. Niemals wird der Unterschied der Naturen wegen der Einigung aufgehoben, es wird vielmehr die Eigentümlichkeit einer jeden Natur bewahrt, indem beide in eine Person und Hypostase zusammenkommen. Wir bekennen nicht einen in zwei Personen getrennten und zerrissenen, sondern (gesperrt) einen (gesperrt) und denselben einziggeborenen Sohn, das göttliche Wort, den Herrn Jesus Christus, wie schon die Propheten es vor ihm verkündet und der Herr Jesus Christus selbst es uns gelehrt und das Glaubensbekenntnis der Väter es uns überliefert hat. Da wir nun diese Entscheidung mit großer, allseitiger Umsicht und Genauigkeit verfasst haben, so beschloss die heilige und allgemeine Kirchenversammlung, dass niemand einen anderen Glauben vortragen oder niederschreiben, verfassen, hegen oder an-

dere lehren dürfe.“[170]

Der oströmische Kaiser Markian setzte die Beschlüsse dieses Konzils gesetzlich durch, war also ein erklärter Feind der Monophysiten. Michael der Syrer (1126-1199), von seinen monophysitischen Glaubensgenossen auch der Große genannt, schreibt in seiner Weltchronik:

„Am Tag, als Marcianus gekrönt wurde, beherrschte die Finsternis die ganze Erde; und man weiß, dass dies in einem öffentlichen Bericht notiert ist. Sie bedeutete die Finsternis, die er verursachen sollte und die Blindheit für die Religion. Diese Finsternis dauerte bis zum Abend. Der Gottlose stellte sich vor, die durch die Finsternis verursachte Traurigkeit zu vertreiben, die er verursacht hatte. Er schrieb öffentliche Briefe mit diesen Worten: Das ganze Universum muss auf die Überfülle der größten Güter meiner Herrschaft warten. Wenn denn die Dunkelheit des Kaisers meines Vorgängers zerstreut ist und das strahlende Licht meiner Herrschaft sie ersetzt.“[171]

Markian wurde am 25. August 450 zum Kaiser gekrönt, aber in den Jahren 450 und 451 gab es gar keine in Europa und dem Nahen Osten zu beobachtende Sonnenfinsternis. Dafür käme nur die vom 8. Mai 449 n. Chr. in Frage.[172] So gedeutet, würde es sich um eine starke historische Verformung einer Sonnenfinsternis im Datum, in der zeitlichen Länge und geografischen Ausdehnung handeln.[173]

[170] Josef Neuner und Heinrich Roos: Der Glaube der Kirche in den Urkunden der Lehrverkündigung, Regensburg 1954 (Pustet), 4. Auflage hrsg. von Karl Rahner, Abschnitt 252, S. 157 f.

[171] Chronique de Michel le Syrien. Patriarche Jacobite d'Antioch (1166-1199), I-IV, Jean-Baptiste Chabot (Hg./Üs), Paris 1899-1924, Neudruck Brüssel 1963, Bd. 2, S. 72. Übersetzung von Dr. Peter Chr. Wagner, Universitätsbibliothek Konstanz. – Zu Michael dem Syrer siehe auch: Franz Krojer: Al-Fargani, Michael der Große und eine Sonnenfinsternis aus dem Jahr 812. In: Die Präzision der Präzession, München 2003, S. 203 f.; und weiter wegen der atmosphärischen Trübung 536/37 n. Chr., den Baumring-Anomalien usw.: S. 449 f.

[172] Salvo de Meis: Eclipses. An Astronomical Introduction for Humanists, Rom 2002, S. 71.

[173] Alexander Demandt: Verformungstendenzen in der Überlieferung antiker Sonnen- und Mondfinsternisse, Mainz 1970.

Attila starb im Jahr 453 während der Hochzeitsnacht mit Ildiko. „Hierbei ereignete es sich merkwürdigerweise, dass die Gottheit im Traum zu Marcian, dem Fürsten des Morgenlandes, dem bange war wegen eines so furchtbaren Feindes, herantrat und ihm in derselben Nacht den zerbrochenen Bogen Attilas zeigte, da ja jenes Volk sich auf diese Waffe viel zu gut tat. Dies behauptet der Geschichtsschreiber Priskus mit zuverlässigem Zeugnis erhärten zu können. So furchtbar erschien Attila den großen Reichen, dass sie seinen Tod wie ein Geschenk von oben den Herrschern des Himmels anrechneten.“[174]

[174] Jordanis, Gotengeschichte, ebd., XLIX, S. 123 f.

Ostgoten in Westrom

Anfang des 6. Jahrhunderts, unter Theoderich dem Großen zu Ravenna, steigerte sich Altrom noch einmal in ein antikes Bewusstsein hinein.



„Das einzige erhaltene gleichzeitige Bild des Theoderich auf der bei Senigallia gefundenen Festmünze. Museo Nazionale di Roma. ... Umschrift: THEODERICUS PIVS PRINC(eps) I(nvictus) S(emper). Vorlage Archäologisches Seminar, München.“[175]

„Die Oberschicht hatte nicht zuletzt als Nutznießerin der hohen Amtsstellen durch alle die Nöte der unruhigen Zeiten ihre Lebensführung zu sichern verstanden, aber ebenso an der Tradition des geistigen Gutes als eines Wesensteils ihres Römertums festzuhalten gewusst. Auch die Tatsache, dass inzwischen der Kampf der Weltanschauungen endgültig mit dem Sieg des Christentums auch in diesen lange widerstrebenden Kreisen geendet hatte, änderte

[175] Wilhelm Ensslin: Theoderich der Große, München 1947, S. 112

nichts an diesem Traditionsbewusstsein und an der überkommenen und übernommenen Verpflichtung, über das Maß der für die rhetorische Ausbildung nötigen Kenntnisse hinaus das geistige Vermächtnis einer großen Vergangenheit zu hüten. Die ruhige Sicherheit der neuen Herrschaft, welche Italien noch einmal aufleben ließ, steigerte zugleich das Selbstbewusstsein dieser Nachfahren zu einem späten und durch des Schicksals Walten letzten Versuch, die eigenen Kräfte im Wettbewerb mit der vergangenen Größe zu rühren."[176]

Fast so berühmt geworden wie die „Bekenntnisse" des Augustinus ist der „Trost der Philosophie" des Boethius, „letzter Römer und erster Scholastiker" (Lorenzo Valla), geschrieben im Gefängnis, zum Tod verurteilt wegen Verschwörung gegen Theoderich. Der Trost, der gespendet wird, ist ein sehr weltflüchtiger, und dennoch merkt man dem Boethius immer wieder an, wie sehr er sich eigentlich wünscht, in seine früheren „hohen Amtsstellen" zurückkehren zu dürfen. Hier eines seiner nicht ganz so entsagenden Gedichte (IV,5.c):

Der, der nicht weiß, dass Arktur nah am Weltpol
Sich um den Weltpol schwingt, staunt die Gesetze
Des hohen Äthers an, und mags nicht fassen
Warum so träg Bootes seinen Wagen
Bewegt, und spät ins Meer die Strahlen senket,
Da doch den schnellsten Aufgang er entfaltet. –
Ein allgemeiner Irrtum bringt die Völker
In Aufruhr, dass mit schrecklichem Getöse
Die Lüfte sie erschüttern, wenn das Vollicht
Des Mondes zu Hörnern erbleicht, dann auch diese
Verschwinden, und der Nächte dickste Schleier
Ihn deckt, dass die Gestirne, die sein Lichtstrom
Bedeckte, ihren Glanz dem Aug enthüllen. –
Doch wunderts keinen, wenn der Sturm vom Norden
Mit fürchterlichem Toben ans Gestade

[176] Wilhelm Ensslin, ebd., S. 273 f.

Die Wogen wirft, noch wenn am heißen Strahl
Der Sonne sich die hartgefrorne Masse
Des Schnees löst, weil bald sich hier den Blicken
Der Grund entdeckt – dort aber sich verbirget,
Und alles, was im Lauf der Zeit sich selten
Ereignet, die Gemüter der Bestürzung
Preis gibt, und ob der plötzlichen Erscheinung
Der schwache Pöbel staunt. – So schwinde dann
Der Nebel der Unwissenheit, und nichts
Wird mehr ein Wunder für den Weisen sein.[177]

Schon bald nach dem Tod Theoderichs (526) versuchte der oströmische Kaiser Justinian mit seinem legendären Feldherrn Belisar Italien wieder den Ostgoten zu entreißen. Das Reich sollte in einer Art von Rollback konsolidiert werden, vielleicht hängt damit auch die endgültige Schließung der Athener Akademie etwa 529 n. Chr. zusammen. Während einerseits nach dem Nika-Aufstand von 532 in Konstantinopel mit dem Neuaufbau der mächtigen Hagia Sophia begonnen wurde, konnte Italien in den beiden Gotenkriegen von 535-562 wieder unter die Herrschaft Justinians gebracht, aber um den Preis der Verwüstung Italiens und letztlich auch Schwächung des gesamten Reichs.[178]

[177] Übersetzung Friedrich Karl Freytag, Riga 1794. – Ich habe mir erlaubt – neben der Anpassung an die heutige Rechtschreibung und eines Gedankenstrichs – anstelle von „Sturm des Eurus“ „Sturm vom Norden“ zu setzen. Dieser Eurus passt meines Erachtens so nicht in diese ansonsten nicht-mythologisierende Übersetzung. Wer aber war dieser Eurus? „Der Ost-, oder vielmehr Südostwind, der den Griechen schwüle, drückende Regenluft und schwere Gewitter bringt; daher am Turm der Winde mit zurückfliegendem Haar, verworrenem Bart und mürrischem Aussehen dargestellt.“(Vollmer's Mythologie aller Völker, Stuttgart 1874, Online-Version) Und warum dann nicht „Sturm vom Osten“? Weil Olof Gigon (Zürich 1949/1969), kein Geringer seines Fachs, übersetzt: „wenn wild der Nordsturm ...“. – Oha, ich lese sogar, dass Olof Gigon über Theophrasts „Über die Winde“ habilitiert hat. – „Turm der Winde“: das besterhaltene antike Gebäude Athens. – Krojer

[178] Prokopius von Caesarea: Der Gotenkrieg, Essen (Phaidon) o. J. ca. 2000.

„Dieses Datum [535] ist in zweifacher Hinsicht bedeutsam: spätestens mit diesem Jahr beginnt die Zeit, die – wo immer die Historiker die Grenzen ansetzen – für die Literatur den Übergang von der Antike zum Mittelalter markiert und sich über etwa zweieinhalb Jahrhunderte, bis zur sog. Karolingischen Renaissance erstreckt; in demselben Jahr scheitert der Versuch Cassiodors, ehedem Kanzleichefs Theoderichs, mit Hilfe des Papstes Agapetus eine Hochschule zum Studium der christlichen Wissenschaft zu gründen, wie sie im Osten in Nisibis und Alexandria bestanden, an den Wirren ebendieser Kriege auf italienischem Boden“.[179]

Die „Institutiones“ Cassiodors sind gleichsam der Ersatz für diese gescheiterte Hochschulpolitik; im Vordergrund stand der Ostertermin: „Über die Lehre der Astronomie liegen in beiden Sprachen von verschiedenen Gelehrten ausgearbeitete Werke vor. Unter diesen [Gelehrten] steht dennoch bei den Griechen Ptolemaios in vorzüglichem Ansehen, der über die Astronomie zwei Bücher geschrieben hat; von ihnen bezeichnete er das eine als die kleine, das andere als die große Astronomie. Derselbe verfasste auch Handtafeln zur Ermittlung des Laufes der Sterne; aus ihnen lassen sich auch, wie es mir scheint, möglicherweise die Klimata erkennen und die Stundenlängen ermitteln; auch ist es offenbar nicht abwegig, [mit ihnen] zur Ermittlung des Ostertermins den Mondlauf [und] die Sonnenfinsternis in der Art ihres Zustandekommens zu beobachten, damit die einfachen Leute nicht irgendwie ihr seelisches Gleichgewicht verlieren.“[180]

Nachdem die Akademie in Athen geschlossen worden war, oder was sonst noch in Ost- und Westrom an Wissenschaft übriggeblieben war, vermute ich, dass danach kaum jemand mehr in diesen Gebieten wirklich die Handlichen Tafeln oder den Almagest so verwenden konnte, um damit tatsächlich kompliziertere Berechnungen durchzuführen; denn dazu benötigt man nicht nur Abschriften

[179] Hermann Funke: Kirche und Literatur am Übergang von der Spätantike zum Mittelalter, Klio 64 (1982), S. 459.

[180] Heinrich Balß: Antike Astronomie, München 1949, S. 191 f., Übersetzung V. Stegemann.

der wohlfeinen Bücher, sondern auch Traditionen von Forschung und Lehre, Lehrer-Schüler-Verhältnisse, um diese schwierigen Stoffe einzuüben, was vermutlich nur noch weiter im Osten, in Syrien, etwa bei den Nestorianern, in Persien und Armenien sowie in Indien geschah – das Zeugnis des Stephanos (siehe Vorwort und Kapitel S. 141) belegt das; erst nach den Umschreibaktionen antiker Bücher Anfang des 9. Jahrhunderts[181], mit der neugegründeten Magnaura-Hochschule sowie mit Leon dem Mathematiker wird in Byzanz wieder mathematische Meisterschaft präsenter. Immerhin: eine spätantike Erfindung hat wahrscheinlich diese Situation für Byzanz gemildert – das Astrolab.[182]

Noch weiter im Westen war es Isidor von Sevilla, der in seiner enzyklopädistischen „Etymologiae“ ca. 620-30 n. Chr. das antike Wissen zusammengefasst und „ans Mittelalter weitergereicht“ hat, und der seinerzeit als äußerst belesen und gebildet galt. Er wird auch als letzter Kirchenvater des Westens bezeichnet – und bezeichnet somit für dieses Gebiet auch das Ende der Antike. Andererseits konnte der Eindruck entstehen, dass er geistig ziemlich „beschränkt“ war – weil er die Ansicht von einer flachen, also nicht kugelförmigen Erde vertreten haben soll.

Isidor stand nicht mehr die Breite der antiken Überlieferung zur Verfügung, die Bücherverluste waren erheblich gewesen, der kulturelle Verfall gleichfalls. Aber war er wirklich so weit gesunken? Man muss meines Erachtens bereits die Ansicht entwickelt haben, dass „früher die Menschen dachten, die Erde sei eine Scheibe“ (bevor Columbus kam), um Isidor diese Ansicht glattweg unterschieben zu können; vielleicht muss man aber auch sagen, dass er viele Zitate aus früheren Zeiten kritiklos übernommen habe, auch ältere Ansichten eine flachen Erdscheibe (Homer), aber selbst dann war damit keine programmatische Absicht verbunden. Im Mittelalter, auch schon im frühen, hat man jedenfalls unter gebildeten

[181] Hunger, Herbert: Schreiben und Lesen in Byzanz, München 1989, S. 66 f.

[182] Zu dessen Entstehungsgeschichte siehe Franz Krojer: Eine ganz entscheidende Unwahrheit, in: Die Präzision der Präzession, München 2003; dort auch weitere Literaturhinweise.

Schichten nicht an eine solche Erdscheibe geglaubt, von einzelnen Ausnahmen, die es selbst heute noch geben soll, abgesehen.[183]

Isidor soll an eine flache Erde geglaubt haben, weil er gesagt hat: „Die Sonne ist größer als die Erde, und von dem Moment an, wo sie aufgegangen ist, erscheint sie im Osten und Westen gleichzeitig."[184] Aber sagte er wirklich, dass die Sonne im Orient und Okzident, von Indien bis Irland, gleichzeitig aufgehe? Oder will er vielleicht nur hervorheben, dass die Sonne keine Funsel sei, weil, wenn aufgegangen, es überall, wohin man auch schaue, nach Osten und Westen, es gleichzeitig hell wird?

Auf Isidor gehen auch die Rad- oder TO-Karten zurück, die im Mittelalter höchst populär wurden:



Isidor, Etymologiae, Günther Zainer, Augsburg 1472 (Wikipedia)

Das Bild erinnert an die Vorstellungen Homers, wie sie Johann Heinrich Voss in „Die Gestalt der Erde nach den Begriffen

[183] Näheres bei Franz Krojer: Naogeorg, in: Aufschluss des Gäubodens, München 2006; dort auch weitere Literaturhinweise.

[184] Etymologiae III,47,1; eigene Übersetzung aus dem Englischen aus: Ernest Brehaut: An Encyclopedist of the dark ages. Isidore of Seville, Columbia University 1912 (digital text edition).

der Alten“ herausgearbeitet hat[185]: eine Erdscheibe vom Okeanos umströmt.

Aber das konnte auch bloß als „die kreisförmige Umgebung der bewohnten Erde“[186] gedeutet werden, die zu späteren Zeiten durchaus auf eine insgesamt kugelförmige Erde „gelegt“ werden konnte.

Selbst Isidor behauptet nicht, dass mit den drei Kontinenten Europa, Asien und Afrika die Erde bereits komplett sei: „Außer den drei Teilen des Kreises gibt es einen vierten Teil im Süden jenseits des Ozeans, der wegen der Sonnenhitze für uns unbekannt ist, und von dem gesagt wird, dass in diesen Bezirken die Antipoden (Gegenfüßler) leben.“[187] Oder man sehe sich diese Definition an: „Die Erde befindet sich im mittleren Bereich des Universums, ins Zentrum gelegt mit einem gleichen Abstand zu allen Teilen des Himmels“.[188]

Dass also Isidor von Sevilla ein eindeutiger Anhänger der „Flachen Erde“ gewesen sei, ist so eindeutig nicht belegt.[189]

[185] Johann Heinrich Voss: Kritische Blätter nebst geografischen Abhandlungen, Zweiter Band, Stuttgart 1827; erstmals 1790 erschienen. – Bei Voss ist auch schon deutlich, aber viel zu einseitig der flat-earth-error ausgesprochen, wenn er von Homer zu späteren Zeiten übergeht, dass, von Ausnahmen abgesehen, die Menschen immer, bis zur Neuzeit, an eine flache Erde geglaubt hätten: „Der Ausspruch der Kirche, die Erde sei flach, blieb in seiner Kraft bis zur Entdeckung der neuen Welt.“(S. 158).

[186] Strabo: Geographica, I,1, Ausgabe A. Forbiger, Wiesbaden 2005 (Marix), S. 17.

[187] Etymologiae XIV,5,17; eigene Übersetzung aus dem Englischen aus: Ernest Brehaut: An Encyclopedist of the dark ages. Isidore of Seville, Columbia University 1912 (digital text edition).

[188] Ebd., XIV,1,1.

[189] Soeben (Oktober 2008) ist eine deutsche Übersetzung von „Die Enzyklopädie des Isidor von Sevilla“ im Marix-Verlag (Wiesbaden) erschienen.

Die verschwundene Palast-Bibliothek

Bei Lorenz von Westenrieder, Glossarium Germanico-Latinum, München 1816, lese ich unterm Stichwort „Gregori“ von dem „berühmten Papst“ (590-604), dass er „die Wissenschaften vorzüglich befördert“ habe.

Dagegen lese ich bei Alexander Demandt, Die Spätantike, München 1989, S. 372: „Johannes von Salisbury schreibt, Papst Gregor der Große habe die Bibliothek auf dem Palatin verbrannt.[190]“

Demnach hätte Gregor I. nur die christlichen Wissenschaften gefördert und vom unchristlichen Rest, der noch übriggeblieben war, weiteres vernichtet.

Demandt weiter auf S. 373: „Die Haltung der Christen zum antiken Bildungsgut war zunächst durch Abwehr, dann durch Auswahl und erst spät durch Versuche der Bewahrung geprägt. Die Fäden der Tradition sind dünn, und doch hängt an ihnen die gesamte weitere Entwicklung.“

Bei einem Sommerfest erzählt mir ein Unterhachinger, dass er seinem Sohn beigebracht habe, dass vom Leben Jesu nichts durch Quellen belegt und alles reine Erfindung sei. Ich erwidere, dass kaum ein antiker Text besser belegt sei als die Bibel, danach erst komme Homer oder Vergil. Ob es das Trojanische Pferd oder die Auferstehung wirklich gegeben habe, sei eine ganz andere Frage, aber wir sprächen ja erst einmal nur von der Überlieferungs-Situation.

Um die Sache etwas zu verdeutlichen, erzähle ich weiter, dass es von den Vorsokratikern nur ganz wenige direkte Belege, etwa auf Papyrus, aus der Antike gibt. Ginge es nach seinen strengen Kriterien, dann müsse er seinen Demokrit ganz streichen.

Einer der wenigen erhaltenen Papyrus-Texte von Vorsokratikern stammt von Empedokles, der etwa von 480 bis 420 v. Chr.

[190] „Policratius 461a. Ob damals die Werke des Livius dort noch lagen, wie Denk 1892, 226 vermutet, ist ungewiss.“

in Sizilien lebte. Alain Martin und Oliver Primavesi haben diesen Papyrus seit 1990 analysieren können.

Nach Empedokles pulsieren die vier Elemente und das Leben der Menschen in einem 10 000-jährigen Rhythmus, der einmal Zeiten der Liebe und dann wieder des Streites bewirkt.

Bisher kannte man das so in „Über die Natur“:

„Bald kommen sie [die vier Elemente] in Liebe zusammen zu einer harmonischen Einheit, / bald auch bewegen sich die einzelnen Elemente wieder auseinander im Hasse des Streites.“

Doch seit dem Straßburger Papyrus muss es so heißen[191]:

„Bald kommen wir in Liebe zusammen zu einer harmonischen Einheit, / bald auch bewegen sich die einzelnen Elemente wieder auseinander im Hasse des Streites.“

Es ist ein Buchstabe im Griechischen, der aus dem mehr unpersönlichen „sie“ das solidarischere „wir“ hervorbringt: „synerchómena“ oder “synerchómetha„ – auch der spätantike Kopist war damals darüber schon unsicher gewesen und korrigierte daran herum.

Wer nicht zu ahnen gelernt hat, auf welch dünnen Überlieferungsfäden unsere Kenntnisse von der Antike basieren, wird von diesem Wortspiel allerdings kaum beeindruckt sein.

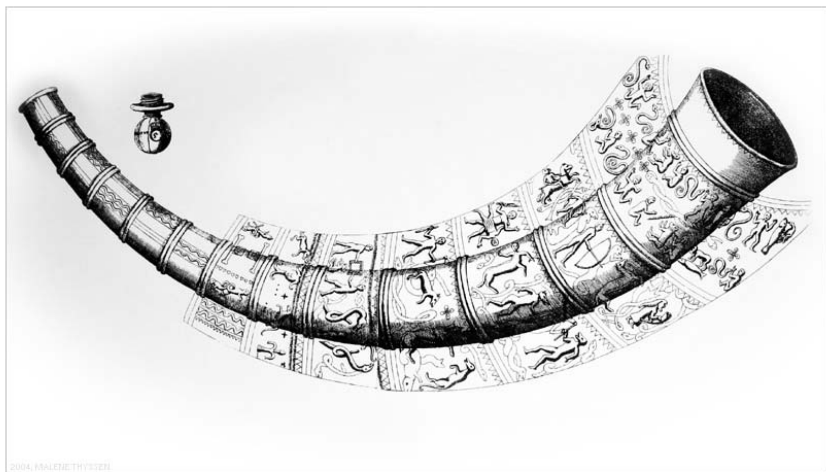
[191] Luise Dirscherl und Maximilian G. Burghart: Das Geheimnis des Empedokles, Einsichten 2004, Internet-Version.

Sterne über Gallehus?

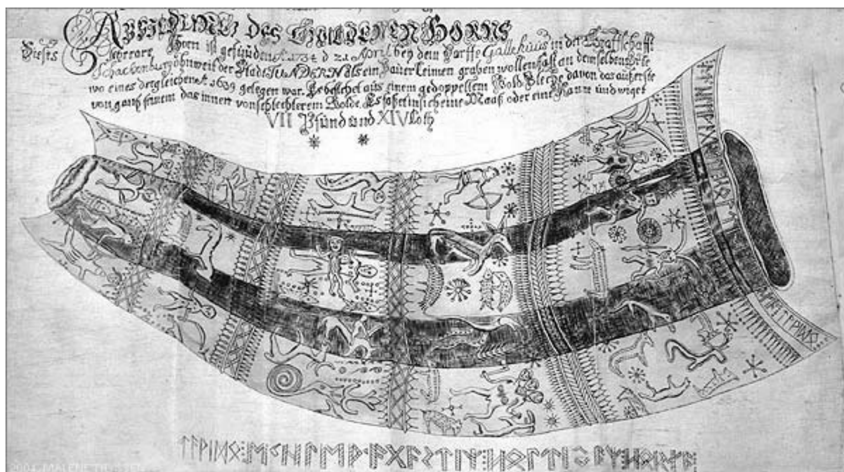
Am 16. April 413 n. Chr. gab es über Jütland, genauer gesagt in Gallehus bei Mögeltondern (54°56' nördliche Breite, 8°48' östliche Länge), also ziemlich nahe an der heutigen deutsch-dänischen Grenze, nachmittags eine totale Sonnenfinsternis, die 1 Minute und 54 Sekunden dauerte.[192]

1639 wurde in Gallehus ein Goldhorn gefunden, ca. 75 Zentimeter lang und gute 3 Kilogramm schwer, und 1734, ca. 20 m vom früheren Fundort entfernt, ein zweites, etwas kürzeres: die Goldhörner von Gallehus, verziert mit vielen Symbolen und ein oder zwei Runen-Inschriften. Beide Goldhörner wurden von dem Goldschmied Niels Heidenreich im Mai 1802 aus der königlichen Kunstkammer in Christiansborg gestohlen und eingeschmolzen; da aber aus dem 17. und 18. Jahrhundert einige Abhandlungen zu den Goldhörnern geschrieben und sie auch mehrfach abgebildet wurden, konnten sie wieder nachgebildet werden bzw. ihre Gravuren sind noch einigermaßen gut bekannt:

[192] Vgl. Fred Espenak: Five Millenium Canon of Solar Eclipses, NASA/TP-2006-214141, Oktober 2006. – Dazu den Javascript Solar Eclipse Explorer (Fred Espenak, Chris O'Byrne (NASA)).



Ole Worms Zeichnung des ersten Horns von 1641 (Bild von Malene Thyssen, Wikipedia)



Joachim Richard Paullis Zeichnung des zweiten, kurzen Hornes und seiner Runeninschrift (Bild von Malene Thyssen, Wikipedia)

Der Runentext auf dem zweiten Horn, oben am Rand, lautet übersetzt: „Ich Hlégestr von Holt habe das Horn verfertigt“.[193] Hartner, Gründer des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaften an der Uni Frankfurt, hat aber auch am ersten, längeren, „runenlosen“ Goldhorn, ebenfalls am Rand oben – die ersten beiden Zeilen – eine kryptische Runeninschrift erkennen wollen; gemäß seiner Entschlüsselung würde der Text etwa lauten: „Der Zaubertrank dieses Horns möge der Gemeinschaft helfen“.[194] – Diese Interpretation hat, wenn ich es richtig überblicke, keine größere Anerkennung in der Gelehrtenwelt gefunden. Abwegig erscheint sie mir aber nicht, waren doch Runen keine Gebrauchsschrift, sondern wurden für kultische Zwecke benutzt, für Beschwörungen und Zaubereien, in denen also das geheimnisvoll niedergeschriebene und ausgesprochene Wort magischen Zwecken diente.

Siegrunen lerne,
willst du Sieg haben!
Auf den Schwertknauf schneide sie,
auf die Blutrinne
und des Rückens Breite
und ruf zweimal zu Tyr! (1)

Älrunen lerne,
soll eines andern Weib
nicht trügen dein Vertraun!
Aufs Horn soll man sie ritzen
und auf den Handrücken
und ziehn auf dem Nagel „Not“. (2)

Den Becher soll man segnen
und vor Bösem sich schirmen,
werfen Lauch in den Labetrank;

[193] Willy Hartner: Die Goldhörner von Gallehus, Wiesbaden 1969 (Franz Steiner), S. 3.

[194] Ebd., S. 17; dort genauer hingeschrieben: „[Der] Zaubertrank dieses Horns möge [ich] helfen der Gemeinschaft (Sippe)“.

dann bin ich gewiss,
dass Böses dir nicht
gemischt wird in den Met. (3)

Das sind Buchenrunen,
das sind Gebärrunen
und alle Älrunen
und köstliche Kraftrunen
dem, der sie unversehrt
und unverstört
sich zum Heil behält.
Nütz es, vernahmst du's,
bis die Götter vergehn! (9)[195]

Die beiden Goldhörner bestehen aber auch aus vielen weiteren Figuren, und die Frage haben sich schon manche gestellt, was sie bedeuten könnten. Aus „kunsthistorischen, archäologischen und linguistischen" Gründen war als Entstehungszeit das frühe 5. Jahrhundert vorgeschlagen worden, „mit meines Erachtens nicht allzu stichhaltigen Argumenten", wie Hartner schreibt[196], aber überraschenderweise würden sich seine Argumente „als so schlagend erweisen" – dass nämlich auf den beiden Goldhörnern die für Gallehus totale Sonnenfinsternis vom 16. April 413 mitsamt den damaligen Planeten und Sternbildern magisch dargestellt worden sei, zum Zweck, einen befürchteten Weltuntergang abzuwenden –, dass damit auch die früheren, teils bestrittenen Vermutungen über Entstehungszeit und -ort – also frühes 5. Jahrhundert und Gallehus – noch viel stärker als vermutet bewiesen würden.

Hartner behauptet generell über totale Sonnenfinsternisse, „dass

[195] Die Edda, übertragen von Felix Genzmer, eingeleitet von Kurt Schier, Kreuzlingen/München 1981/2000 (Hugendubel, Diederichs), S. 165 f. (Kap. 25 E, Die Runenlehren). – Älrunen: soweit ich das verstehe, sind damit Runen gemeint, die auf Trinkhörnern angebracht sind, vielleicht auch kultische Trinksprüche; mit „Ale", „Äl" usw. werden auch heute noch bestimmte Biersorten auf den britischen Inseln und in Nordeuropa bezeichnet.

[196] Ebd., S. 79.

für die kurze Dauer von einigen Minuten ... völlige Dunkelheit eintritt und die Sterne wie in der Nacht sichtbar werden".[197] Und schreibt weiter speziell zur Sonnenfinsternis vom 16. April 413 über Gallehus:

„In den wenigen Minuten der plötzlich hereingebrochenen völligen Dunkelheit bot sich nun den Beobachtern ein einzigartiger Anblick dar ...: In nächster Nähe links von der Sonne erschien der ‚Stierkopf', rechts von ihr Merkur, kaum weniger hell als Sirius, im östlichen der beiden Fische; etwas nach links über diesem der Widder. Links vom Stierkopf zwischen den Sternen β und ζ Tauri stand die Venus als ungeheuer heller Stern (Größenklasse m=-3.5, d. h. mehr als 8 mal heller als Sirius), 15° weiter Mars in direkter Nachbarschaft der Hauptsterne der Zwillinge, Castor und Pollux (α und β Geminorum); $4\frac{1}{2}°$ links vom Mars schließlich als letzter Planet Jupiter. Nahe dem östlichen Horizont befand sich das Sternbild des Löwen mit dem königlichen Stern Regulus im Aufgang, am Westhorizont das der Fische mit dem von ihnen umschlossenen Pegasus-Viereck. Im Untergang begriffen war der äußerste östliche Teil des Wassermanns mit der Amphora.

Abseits von der Ekliptik stand Orion direkt unter der Venus und über ihr Capella (α Aurigae), alle drei zusammen mit β und ζ Tauri genau im Meridian. Hoch am Südwesthimmel stand der Hirsch (Cassiopeia) und tiefer unter ihm Eridanus, der himmlische Fluss, der nach alter Auffassung seine Fluten in den unsichtbaren südlichen Regionen des Himmels mit den aus den Amphoren des Aquarius quellenden Strömen zusammenfließen lässt.

Wie auf einer Perlenschnur aufgereiht erblickte man also auf genau einem Quadranten der Ekliptik in fast regelmäßigen Abständen zusammengedrängt von Merkur bei 2° bis zu Jupiter bei etwas über 92° ekliptikaler Länge neben der verfinsterten Sonne alle Planeten. Bedenkt man, dass zur Zeit der Finsternis Sonne, Mond und Knoten (im vorliegenden Fall der absteigende, d. h. der ‚Drachenschwanz', *Kreppvǫr)* zusammenfallen, so befanden sich also

[197] Ebd., S. 79.

acht von den neun Astrologen bekannten Planeten in jenem ersten Quadranten der Ekliptik; nur der neunte: der aufsteigende Knoten oder Drachenkopf, der dem Drachenschwanz stets diametral gegenübersteht, fehlte.“[198]

Hartner geht nun nicht so weit, den germanischen Priestern bzw. dem Verfertiger des Horns ein volles astrologisches Wissen zu unterstellen, wie es in Rom, Griechenland und weiter östlich bei gebildeten Kreisen vorausgesetzt werden könnte, aber es sei durchaus plausibel – ich stimme dem zu –, dass gerade während der Völkerwanderung ein starker Kulturtransfer auch zu den germanischen Völkergruppen stattgefunden hat, die ja längst am Rande der Zivilisation gelegen hatten (England z. B. war schon jahrhundertelang romanisiert worden). Die Argumentation Hartners setzt somit voraus, dass die germanischen Priester von Gallehus ein ausreichendes Wissen gehabt hatten, um die Erscheinung der Sonnenfinsternis mitsamt den Planeten und Sternen, die während der völligen Dunkelheit sichtbar wurden, astrologisch deuten zu können. Hartner zeigt dann in vielen Einzelheiten, wie die Symbolik auf den Hörnern mit den damaligen astrologischen Vorstellungen zusammenpasst, die von weither zusammengereimt waren; mit anderen Worten, auf den Hörnern ist das Himmelsgeschehen zur Zeit der Sonnenfinsternis dargestellt, und der Sinn wäre gewesen, damit die Katastrophe eines Weltuntergangs gerade noch abzuwenden: „Man geht also kaum fehl, wenn man die Gesamtheit der Erscheinungen, die sich während der Finsternis dem Auge darboten, als eine praktisch ausweglose Situation deutet, als die Künderin der nahe bevorstehenden *ragnarǫk*.“[199]

Nun hatte ich 1999 auch eine totale Sonnenfinsternis erleben dürfen.[200] Wenn auch die Wetterbedingungen damals nicht die al-

[198] Ebd., S. 84 f. – Das Zitat Hartners wimmelt von Kursivsetzungen, die ich, der leichteren Lesbarkeit halber, großenteils weggelassen habe.
[199] Ebd., S. 99.
[200] Vgl. meinen Bericht „Die Sonnenfinsternis vom 11. August 1999 in München“, in: Die Präzision der Präzession, München 2003.

lerbesten waren, so kamen mir doch Zweifel, ob man bei einer totalen Sonnenfinsternis wirklich die Sterne nahezu komplett sehen könne und nicht vielleicht doch nur die helleren Planeten.

Ich fragte bei HASTRO (History of Astronomy discussion group) im September 2008 nach, ob denn wirklich auch die Sterne bei einer totalen Sonnenfinsternis sichtbar seien, denn meine Erfahrungen widersprächen dem eher. Ausführlich antwortete dazu Bradley E. Schaefer (Louisana State University):

„I have made a moderately deep investigation of the question of what stars are visible during a total solar eclipse. I have done this from my own personal observations, from collections of solicited data, from many reports collected throughout the literature, from analysis of reports in Chinese records, and from my very detailed models of light scattering and visual sensitivity. The problem is fairly complex and the answers are pretty sensitive to what the exact conditions are. As such, generalitizations to eclipses in general are always poor (unless specific conditions are specified). Nevertheless, here are a few items that I am confident about:

• Most reports of ‚stars' are really just reports of planets.

• Stars are actually mostly too faint to be possible in almost all cases. Exceptions to this are when the conditions are very good and for just the fewest brightest stars. Good conditions are with the Sun low, the star high, the atmosphere being very clear, and especially the duration of the eclipse being long. The only stars with a real chance are Sirius, Canopus, and maybe Alpha Cen and Vega and Arcturus.

• I find a strong correlation with the number of stars being seen and the duration of the eclipse. With a long duration, the shadow on Earth is larger so the sky is greatly darker, and this makes a big difference. This also gives the eye that much more time to dark adapt. I know of no eclipse with less than two minute duration that had real stars being visible.

• All this being said, I personally have seen Deneb at magnitude 1.5 during totality. But this was a specialized experiment where I used every trick and I used all the time of totality during one

eclipse to make this observation. I know that Steve O'Meara would go deeper. So this is to say that the edge of star-visibility is fuzzier than we might like.

• A substantial problem is knowing exactly *where* to look in the sky. We've all experienced the problems of scanning around for Venus in the daytime (or early dusk), where Venus is easily visible but *only* if you happen to look within ∼one degree of the exact location. The reason is that our day vision (also relevant for bright stars at night) is more sensitive by over a factor of 10 in the one-degree sized fovea. So if we look slightly off, we don't notice the star. The application here is that it is that much harder to realize that a star is visible by randomly looking up rather than to look directly at the star.

All this being said, yes it is possible to see real stars during totality (especially for long duration total eclipses), but almost all the historical reports are likely to be the bright planets."

Nun gehörte die Sonnenfinsternis vom 16. April 413 zum kurzdauernden Typ „zweiminütig", während die längsten totalen Sonnenfinsternisse 7 Minuten dauern können. Es waren also über Gallehus allenfalls die hellen Planeten – hauptsächlich Venus und Jupiter – sichtbar, jedoch höchstwahrscheinlich gar keine Fixsterne und schon gar nicht die Sternbilder selbst. Den Beobachtern der Sonnenfinsternis über Gallehus hat sich also nicht der damalige Himmel in tiefer Dunkelheit während der Sonnenfinsternis „offenbart", sie hätten ihn, um ihn auf den Goldhörnern zu verewigen, berechnen und konstruieren müssen. Man müsste dazu aber höherentwickelte astronomische und astrologische Kenntnisse für diese germanische Gesellschaft voraussetzen, was auch Hartner nicht vorausgesetzt hat. Dass auf den Goldhörnern mythologische und somit auch astrologische Symbole abgebildet sind, braucht nicht bezweifelt zu werden, aber dass ihre Anordnung den Himmel vom 16. April 413 zeige, schon.

Wer war Stephanos?

Stephanos der Philosoph, – als er sich zu Anfang des 8. Jahrhunderts über den heruntergekommenen Zustand der Astronomie in Byzanz am Ende der Antike beklagt – habe ich im Vorwort zitiert und mich vorhin darauf bezogen (S. 127). Hier nochmals das Zitat:

„Da nun einmal der Lauf der Zeit und deren Wankelmut zuweilen eine Wissenschaft einführt, eine andere aber unter völligem Vergessen verbirgt, und dies in zwiefacher Weise, nämlich entweder überall zugleich oder nur in einigen Städten, so habe ich, der ich aus Persien in diese wohlhabende [glückliche] Stadt zugewandert bin und die Astronomie und Astrologie genannten Teile der Philosophie in dieser Stadt völlig ausgelöscht fand, geglaubt, man sollte, mein lieber und hochgelehrter Sohn Theodosios, eine derartige Lehre handlich zusammengefasst herausgeben und eine solche liebenswerte Wissenschaft von neuem beleben, damit ich nicht fortgerissen und eingereiht werde in die Zahl derer, ‚die ihre Pfund vergraben'. Diese Wissenschaft wurde dort unbeachtet übergangen, weil die Erklärung der [astronomischen] Tafeln sehr schwierig ist und ihre Berechnung zu Fehlern Anlass gibt."[201]

Wer aber war dieser Stephanos – war er wirklich ein „Perser"?

Balß bemerkt: „*Stephanos (um 720 n. Chr.)* — Stephanos, der Philosoph, Astronom, Astrolog, gebürtig in Persien, war offenbar nach Byzanz eingewandert, wo die astronomischen Studien damals nach Jahrhunderten auf Zeit wieder auflebten. Er brachte Handtafeln persischen Ursprungs und astrologische Lehren mit, um sie im byzantinischen Reich zu verbreiten. Stephanos war geradezu ein Verteidiger astrologischen Glaubens."[202]

Das zweite Zitat dieses Stephanos, das Balß anführt, lautet: „*Von den Völkern, die die mathematische Kunst pflegten* — Der

[201] Zitiert nach Heinrich Balß: Antike Astronomie, München 1949 (Heimeran), S. 199.

[202] Ebd., S. 290.

erste, der diese Kunst trieb, war, wie wir lesen, Seth. Von ihm übernahmen sie die Chaldäer, dann wanderte sie zu den Persern und von diesen zu den Griechen. Von ihnen gelangte sie zu den Ägyptern. Von diesen wurden dann die Römer eingeweiht. Schließlich übernahmen sie die Sarazenen. Alle die genannten Völker hatten, solange sie diese Wissenschaft pflegten, Reiche inne, die fast Weltherrschaft waren und siegreich. Deswegen glaubte ich, diese zum Leben nützliche Wissenschaft bei den Römern erneuern und zu den Christen verpflanzen zu müssen, damit sie nicht mehr auf ewig darin zurückbleiben."[203]

Könnte aber nicht der armenische „berühmte Stephanus, Erzbischof von Sünik, der sich durch seine umfassenden Kenntnisse in den heiligen und profanen Wissenschaften sehr hervorgetan hat"[204], damit gemeint sein, der ebenfalls an der Wende vom 7. zum 8. Jahrhundert gelebt hat und – allerdings weniger Persien zugeordnet wird, sondern aus „Armenien, dem alten Lande des Feuer- und Sonnenkultus"[205] stammte? Auch das würde passen: „Er verweilte fünfzehn Jahre in Konstantinopel, wo er, nachdem er die griechische Sprache vollkommen erlernt hatte, viele Werke der griechischen Schriftsteller in die armenische Sprache übersetzte, die wir alsbald aufführen werden. Von da begab er sich nach Rom, um sowohl die politischen Verhältnisse des Abendlandes, als die lateinische Sprache kennen zu lernen."[206] Auf Seite 112 erwähnt Neumann weiter, dass Stephanus auch ein Werk über Astronomie verfasst habe.

Dieser armenische Stephanus wäre nicht einmal aus dem Nichts gekommen, er hätte einen großen Vorläufer gehabt, dem auch heute noch in Armenien Statuen errichtet werden und der auf Münzen etc. erscheint: Anania Schirakatsi (610 - 685). Neumann schreibt über ihn: „Unter den armenischen Schriftstellern, die in diesem [7.]

[203] Ebd., S. 199 f.
[204] Carl Friedrich Neumann: Versuch einer Geschichte der armenischen Literatur nach den Werken der Mechitaristen, Leipzig 1836, S. 109.
[205] Ebd., S. 107.
[206] Ebd., S. 109.

Jahrhundert blühten, zeichnete sich besonders Ananias von Schirag aus, ein in der Kenntnis verschiedener orientalischer Sprachen und vornehmlich in den mathematischen Wissenschaften so wohl bewanderter Mann, dass er sich unter den Armeniern den Beinamen Hamaroch oder *der Rechner* erworben hat. Er bereiste in literarischer Absicht ganz Griechenland und traf in Trapezunt einen griechischen Mathematiker, dessen Name Dukikos bei den armenischen Schriftstellern wahrscheinlich verdorben ist, unter welchem er acht Jahre lang die Mathematik studierte. Als er nachher in sein Vaterland zurückkehrte, bildete er viele Schüler, unter welchen Hermon, Derdat oder Tiridates, Asaria, Ezechiel und Cyriakus bekannt wurden.
Aus den Werken verschiedener Mathematiker kompilierte Ananias sein unter den Armeniern berühmtes Buch, das den Titel führt: Kalender, worin folgende Traktate vorkommen: 1. über die Astronomie, dem er merkwürdig genug eine Widerlegung der Astrologie beifügte; 2. über die Maße und Gewichte . . . ; 3. über die Mathematik; 4. über die Rechenkunst oder die Arithmetik ins Besondere.“[207]



Anania-Schirakatsi-Medaille der Republik Armenien (Wikipedia)

[207] Ebd., S. 100 f. — Weiteres zu ihm in der englischsprachigen Wikipedia (Anania Shirakatsi); was in der deutschen steht, ist noch wenig bzw. ein „Stub“. — Buchhinweis: The Geography of Ananias of Sirak. The Long and the Short Recensions. (Beihefte zum Tübinger Atlas des vorderen Orients, Reihe B/77), Wiesbaden 1992 (Reichert).

Anfang des 4. Jahrhunderts stiftete Gregor der Erleuchter das Christentum in Armenien, und es wurde noch, bevor Konstantin der Große dies im Römischen Reich durchzog, Staatsreligion. Im 5. Jahrhundert führte Mesrop und Isaak der Große ein eigenes Alphabet mit besonderen Schriftzeichen für das geteilte Armenien ein. Es war überdies „das goldene Zeitalter der armenischen Literatur“[208], in dem Moses von Chorene sein Geschichtswerk schrieb.[209] In seinem 1. Buch wird vor allem über den legendären armenischen Stammvater Haik (Hayk) berichtet.[210]

Ähnlich wie Dionysius Exiguus 525 n. Chr. neue Ostertafeln berechnete und dabei auch die noch heute gebräuchliche christliche Zeitrechnung verwendete, mussten Mitte des Jahrhunderts auch in Armenien neue Ostertermine kalkuliert werden; dabei wurde auch eine neue armenische Ära eingeführt, jedoch unter Beibehaltung des bisherigen ägyptischen Wandeljahres von konstant 365 Tagen:

„Die armenischen Christen haben eine eigene Aere und einheimische Monate. Die Aere nimmt ... mit dem Jahr 551 unserer dionysischen ihren Anfang. Nach Samuel hatte ein gewisser Andreas von Byzanz im Jahr 351 n. Chr. eine 200-jährige Ostertafel für

[208] Neumann, ebd., S. 28.

[209] Des Moses von Chorene Geschichte Gross-Armeniens, übersetzt aus dem Armenischen von M.(ax) Lauer, Regensburg 1869.

[210] Haik war erst Freund und später Feind Bels, des Nimrod der Bibel (1 Mose 10, 8-12), erster Völkerunterwerfer und Staatsgründer sowie Erbauer des Turms von Babylon. Die Auseinandersetzung zwischen Haik und Bel soll sich – Jacques Chahan de Cirbied und François Martin in „Beyträge zur alten Geschichte Asiens“, Minerva 1807, Band 1., S. 385-430 folgend – ca. 2350 v. Chr. abgespielt haben. Zeit und Charakteristik dieses Bel würde ziemlich gut auf den König Naram-Sin, der Eroberungen bis nach Armenien machte, passen. – Die Armenier sind zwar erst im Laufe des 1. Jahrtausends in ihr heutiges Gebiet eingewandert, aber wie Moses von Chorene berichtet, wurden in hellenistischer Zeit, unter den Parthern, vielfache historische und chronologische Studien betrieben: u.a. wurde Berossos zu Rate gezogen sowie ein babylonisches Geschichtswerk, das Alexander der Große angeblich ins Griechische übersetzen ließ. – Ähnlich wie bei Homer und seinem Trojanischen Krieg, oder wie auch beim Nibelungenlied, könnte auch bei Haik/Bel ein historisch wahrer Kern vorhanden sein, um den sich ein schwer durchschaubares Sagengeflecht gesponnen hat.

die Armenier entworfen. Sie wich gegen das Ende hin beträchtlich vom Himmel ab, und es wurde daher eine neue Regulierung der Festrechnung nötig. Diese kam im Jahr 551 unter dem Patriarchen Moses zu Stande, und von hier an zählen nun die Armenier ihre Jahre.“[211]

„Die Armenier müssen sich bald bewusst geworden sein, dass die Beibehaltung ihres alten Wandeljahres nach der Aufstellung der Ära eine Ungereimtheit war, umsomehr als sie die Osterdaten doch nach dem julianischen Kalender anzusetzen genötigt waren. Der Katholikos Anastasius (661-667) beauftragte zwar den Armenier Ananias von Schirak mit dem Studium des julianischen Kalenders und mit der Vorbereitung einer Reform der armenischen Zeitrechnung, zu welcher eine Versammlung der Bischöfe einberufen werden sollte. Allein der Katholikos starb, bevor das Konzil zusammentreten konnte, und Ananias hatte mit seinen Verbesserungsvorschlägen weiter keinen Erfolg. Man konnte sich zur Abschaffung des Wandeljahres der großen Ära nicht entschließen.“[212]

Herder ca. 1785: „Nach Armenien kam das Christentum frühe, und hat der alten merkwürdigen Sprache eigne Buchstaben, mit diesen auch eine doppelte und dreifache Übersetzung der Schrift und eine armenische Geschichte gegeben. Weder aber Misrop mit seinen Buchstaben, noch sein Schüler Moses aus Chorene, mit seiner Geschichte, konnten ihrem Volk eine Literatur oder Nationalverfassung geben. Von jeher lag Armenien an der Wegscheide der Völker; wie es ehmals unter Persern, Griechen, Römern gewesen war, kam es jetzt unter Araber, Türken, Tatern, Kurden. Noch jetzt treiben die Einwohner ihre alte Kunst, den Handel; ein wissenschaftliches oder Staatsgebäude hat, mit und ohne Christentum, in dieser Gegend nie errichtet werden mögen.“[213]
Dieses Urteil, von einem Klassiker gesprochen und deshalb umso

[211] Christian Ludwig Ideler: Lehrbuch der Chronologie, Berlin 1831, S. 439 f.
[212] Friedrich Karl Ginzel: Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie, Band 3, Leipzig 1914, S. 318.
[213] Johann Gottfried Herder: Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, Band 1, Leipzig 1841, S. 274 f.

gewichtiger, beruht in erster Linie auf Bildungslücken.

Ich frage mich z.B., ob Herder überhaupt schon von armenischen Übersetzungen gehört hatte, deren griechische Originale verloren gegangen waren? Z.B. die Chronik des Eusebius, die 1782 in Konstantinopel entdeckt worden war und langsam auch im Westen bekannt wurde? Allein dieser „Fakt“ wäre schon seinem Urteil entgegengestanden.

Anhang: Die Himmelsfeste

Wenn einer, wie im 5. Jahrhundert der Armenier Eznik von Kolb, sagt: die Himmelsfeste sei aber vollkommen unbewegt, dann meint er damit noch lange nicht, dass sich stattdessen die Erde einmal täglich um ihre Achse drehe, sondern nur, dass sich die Sterne für sich bewegen, so wie die Sonne, der Mond und die Planeten, die ja auch nicht an der Himmelsfeste haften.[214]

[214] Eznik von Kolb: Wider die Irrlehren, Bibliothek der Kirchenväter, Kempten 1927.

Von der Dauer der Welt, und ihrem verschiednen Alter, nach der Lehre der Braminen

von Le Gentil de la Galaisière[215]

Guillaume Joseph Hyacinthe Jean-Baptiste Le Gentil de la Galaisière (1725-1792) war insgesamt 11 Jahre auf Weltreise, um im Süden Indiens, in Pondichery, die beiden Venus-Transits von 1761 und 1769 vermessen zu können. Ganze Scharen von Astronomen hatten sich ja aufgemacht, um die Venus-Parallaxe an möglichst weit entfernten Orten messen und dadurch endlich auch genau die Entfernung der Erde und der übrigen Planeten zur Sonne bestimmen zu können.[216] Aber beim erstenmal musste Le Gentil seine Messungen auf unsicherer See machen, da er wegen eines militärischen Konflikts zwischen England und Frankreich nicht in Pondichery landen konnte – aber das macht doch nichts, kurz entschlossen wollte er dann einfach den zweiten Venus-Transit abwarten, den er aber gemeinerweise auch nicht zu sehen bekam, da kurz vor diesem Mega-Ereignis die Sonne von Wolken verdeckt wurde. Zwischen beiden Ereignissen hatte er aber genügend Zeit, Land und Leute Indiens kennen zu lernen, verfasste darüber zwei dicke Schmöker, und Ausschnitte davon wurden bald darauf auch ins Deutsche übersetzt.

Aus dem hier vorgelegten Text geht deutlich hervor, auf welch hohem Niveau die Astronomie der Inder war, viel „Aryabhata" haben diese südindischen „Braminen" über die Jahrhunderte aufbe-

[215] Von der Dauer der Welt, und ihrem verschiednen Alter, nach der Lehre der Braminen, ausgezogen aus Hrn. Le Gentil's Reisen in Indien.
Übersetzer: J. H. Merck.
In: Der Teutsche Merkur, 1781 (2. Vierteljahr), S. 114-125.
Entnommen den Seiten des Projekts „Retrospektive Digitalisierung von Bibliotheksbeständen" der Universität Bielefeld (http://www.ub.uni-bielefeld.de/diglib/aufkl/teutmerk).

[216] Weiteres dazu auch in „Eine Wortschöpfung Arno Schmidts" aus meinem Buch „Aufschluss des Gäubodens", München 2006.

wahren können, und Le Gentil sieht darin auch einige Verbindungen zur alten Astronomie der Chaldäer, also Babylons, die zumindest auch schon ein indirektes Wissen von der Präzession der Äquinoktien gehabt haben könnten[217], mit einem Präzessions-Wert von 1 Grad in 66 Jahren 8 Monaten, der neben dem ungenaueren von 1 Grad in 100 Jahren (Hipparch/Ptolemäus) womöglich auch schon gebräuchlich war.[218] Hier nun Le Gentil mit seinem Bericht:

Die Braminen lehren, daß die Welt vier Millionen 320 tausend Jahre dauern werde, wovon bereits 3 Millionen 897 870 Jahre im Jahr 1762 verflossen seyn. Sie theilen überhaupt die Dauer der Welt in vier Alter.

Das erste Alter hat mit der Schöpfung begonnen, und hat 1 Million 728 000 Jahre gedauert. Sie nennen es das Alter der Unterschiede.

Das zweyte hat ein Quart weniger gedauert als das erste; nämlich eine Million 296 000 Jahre.

Das dritte hat ein Drittheil weniger gedauert als das 2te, nämlich 864 tausend Jahre.

Das vierte ist endlich dasjenige worinnen wir leben. Dieses wird nur die Hälfte so lang dauern als das dritte; nämlich 432 000 Jahre. Sie nennen es das unglückselige Alter oder Calyougan, von Caly Epoche und Ougan Unglück. Im Jahre 1762 rechneten sie für das vierte Alter nicht mehr denn 4 863 Jahre als verflossen. Es sollte noch dauern 427 137 Jahre. Die Braminen tragen große Sorge, das

[217] Mit einem „indirekten Wissen von der Präzession der Äquinoktien“ meine ich, dass man den Unterschied vom tropischen Jahr zum siderischen Jahr näherungsweise kennt und damit zu rechnen versteht, oder etwa auch, dass man darüber Bescheid weiß, wie im Laufe der Jahrhunderte der Frühlingsbeginn mit anderen Sternen verknüpft ist. Man braucht dazu noch keine Vorstellung darüber zu haben, wie sich die gesamte Fixsternsphäre systematisch um die Pole der Ekliptik im Laufe von ca. 26 000 Jahren einmal dreht.

[218] It is well known that the astronomers of al-Ma'mun in the early ninth century established that the rate of the precession of the equinoxes is 1° in every 66 years approximately, or about 0;0,54° per year. This is, in fact, an Indian parameter.“ (David Pingree: The Indian and Pseudo-Indian Passages in Greek and Latin Astronomical and Astrological Texts, Viator 7 (1976), p. 177.)

Volk mit diesen Vorurtheilen einzuschläfern, und sie den Kindern in den Schulen fleißig einzuflößen.

Diese verschiednen Alter findet man von den Hr. Bannier und le Maserier in dem 6ten B. der CEREMONIES RELIGIENSES, und in der tamulischen Grammatik des P. Constantin Joseph Beschio eines italiänischen Jesuiten und Misionars, angeführt, welches letztere Buch zu Tranquebar 1728 gedruckt ist.

Es ist natürlich, daß alle diese Autoren diese Alter und Zahlen von Jahren für Chimären ansehen, wenn man nach ihnen die Dauer der Welt bestimmen wollte. Allein für die Braminen sind sie keine Hirngespinste, und diese Zahlen dienen ihnen in ihren astronomischen Rechnungen zu Epochen.

Mir (spricht Hr. Le Gentil) schienen diese Zahlen eben so fabelhaft, und übel zusammen hängend, wie alle anderen; so daß ich es lange Zeit nicht der Mühe werth achtete mich darum zu kümmern. Weil mich mein Indischer Lehrer in der Astronomie so oft daran erinnerte, um mir daraus das Alterthum ihres Systems zu beweisen: so fiel mir endlich ein, daß er in allen Rechnungen, die er mich hatte machen lassen, immer voraussetzte, daß die Sterne jedes Jahr eine Bewegung von 54 Sekunden Unterschied machten. Dieses brachte mich auf den Gedanken, daß alle diese Alter eine gewisse Anzahl von Revolutionen des Aequinoctii seyn könnten. Ich war bald davon vollkommen versichert. Ich fand, daß die vier Alter von der Dauer der Welt, deren sich die Indianer mit solchem Stolze rühmen, nichts anders als astronomische Perioden waren, die man ins Unendliche verlängern kann; denn so bald die Braminen die Verrückung der Aequinoctien zu 54 Sekunden jährlich angeben, so wird der ganze Umlauf des Himmels 24 tausend Jahre betragen. Alle Zahlen die sie vorbringen, lassen sich durch 24 000 theilen; also sind sie nichts anders als Perioden von der Bewegung der Sterne der Länge nach gerechnet.

Diese Entdeckung schien wenig Eindruck auf meinen Lehrer zu machen, noch aber weniger aber auf einen Braminen, dem ich Eröffnung davon that. Entweder verstellte er sich, oder er war würklich mit den übrigen seiner Nation in eben demselben Vorurtheil.

Da sich die Nachricht von meiner Bestimmung überall ausgebreitet hatte, so war dieser Bramine von Tirvalont nahe bey Karical, dreysig Stunden südwärts von Pondichery, gekommen, um wie er sagte, mich zu besuchen. Er glaubte vielleicht, ich sey eine Art von Braminen in meiner Nation. Denn bey ihnen darf sich niemand aus keiner andern Classe als der der Braminischen mit der Astronomie abgeben. Die Indianer glauben den Braminen alles blindlings, was sie Ihnen von dieser Wissenschaft glauben zu machen für gut befinden.

Dieser Bramine wurde mir von Maleapa, meinem Dolmetscher, der dazumal zugleich mein Lehrer war, zugeführt. Ich that ihm einige Fragen über das Alterthum der Astronomie, und besonders über die Vorrückung der Aequinoctien, und ob sie alle Brahminen zu 54 Secunden angäben. Er hingegen würdigte mich nicht der geringsten Frage. Ich ließ ihn die Schiffe auf der Rheede durch das Fernrohr an meinem Quadranten in umgekehrter Gestalt wahrnehmen. Er betrachtete sie sehr aufmerksam, schien über diesen Anblick verwundert, aber fragte mich nicht weiter um die Ursache davon.

Diese Braminen betrachten uns Europäer wie Wilde, die wenig oder gar keine Kenntnisse besitzen. Stolz auf ihre Caste, ihr Alter, und ihre vorgebliche Weisheit, haben sie eine herzliche Verachtung gegen alle Europäer. Sie können sich nicht vorstellen, daß wir Kenntnisse, Universitäten, Akademien, wie sie einige haben, so wie zu Benarés in Bengalen, welches die berühmteste Universität von ganz Indostan ist.

Ohngeachtet der großen Verachtung, die sie gegen uns hegen, und der kleinen Idee, die sie von unsern Kenntnissen haben; und ohngeachtet der Bramine, der mich zu besuchen gekommen war, die größte Gleichgültigkeit gegen meine astronomischen Instrumente bezeigte, und über die Erklärung die ich vom Cirkel-Quadranten machte, sehr schlecht erbaut zu seyn schien; so kam ihm doch meine Vorhersagung des Cometen der im Aug. und Sept. 1769 erschien, sonderbar vor, und alle übrigen Indianer von Pondichery schienen erstaunt darüber. Ich hatte im Lauff des Monats September

angekündigt, daß, nachdem dieser Comet gegen Ende des Monats morgens erschienen wäre, er in der Mitte des Octobers sich Abends um 7 Uhr zeigen, nur daß alsdenn sein Schweif die entgegengesetzte Richtung von der erstern haben würde. Wir sahen ihn würklich 2 bis 3 Tage, allein nachher verhinderte uns die üble Witterung daran.

Außer dieser erstgedachten Periode haben die Braminen noch zwey andere; eine von 60, und die andere von 3 600 Jahren. Wenn die erste von 60 Jahren herum ist, so fangen sie wieder von neuem an zu zählen. Sie ist ihnen von großem Nutzen, um die wichtigsten Epochen ihrer Geschichte zu bemerken. Sie hüllen alles in einen geheimnisvollen Schleyer, daß es unmöglich ist, etwas davon zu verstehen, wenn man nicht den Schlüssel der Zahlen hat. Sie thun es vermuthlich um dem Pöbel die Kenntnis davon abzuschneiden. Hier ist ein Beyspiel davon.

Sie sagen die Astronomie sey sehr erneuert, und verbessert worden unter einem Könige, den sie Salivaganam nennen; und der Tod desselben fiele in das Jahr 78. nach C. Geb. Dieses rechnen sie folgendermaßen:

Man multipliciert, sagen sie, 22 mit 60 :	1320
Man addirt das laufende Jahr dazu mit :	22
Summa	1342
Hierzu ferner addirt	349
Summa	1691

Es sind also 1 691 Jahre (ich schrieb dieses im Jahr 1769) daß Salivaganam, der Erneuerer der Astronomie gestorben ist.

Es ist leicht zu sehn, daß das Produkt, das entsteht, wenn man 22 mit 60 multiplicirt, anzeigt, daß 22 Perioden von 60 Jahren seit dem Tode des Salivaganam verflossen sind; 22 das man hinzuthut, ist das laufende Jahr derselben Periode ovn 60 Jahren; aber woher kann die Zahl der 349 kommen? In diesem Numerus finden sich 5 Perioden von 60 Jahren, und ein Bruch von 42/60 der mit dem laufenden Jahre 22 anzeigt, daß Salivaganam das e[i]lfte Jahr der Periode von 60 Jahren gestorben ist. Fragt man nun, konnten die

Braminen ihrer Rechnungsart keine andere Gestalt geben? Allerdings konnten sie es. Aber sie lieben nun einmal diese geheime und verstekte Art. In dieser Zahl 349 stekt nach ihrer Art ein großes Geheimnis. Man nehme, sagen sie die Zahl 9; nachher das Vedam, endlich das Feuer, und man bekommt 349. Nun muß man wissen, daß sie 4 Bücher des Vedam haben, und wie sie vorgeben 3 Arten von Feuer; und man muß auch wissen, wie sie ihre Zahlen ordnen.

Man muß also nach ihrer Methode nehmen

1.)	Die Zahl	9
2.)	Das Vedam unter der Zahl	4
3.)	Das Feuer unter der Zahl	3
		349

In ein dergleichen Geheimnis sind alle ihre Rechnungen eingehüllt. Der Cyclus von den 60 Jahren der Braminen hat dieses Sonderbare, daß er die Zahl 24 000 ohne Bruch theilt. Dieser Cyclus ist also ein Theil der großen Periode von 24 000 Jahren. Eben so theilt das große Jahr von 600 Jahren, das Josephus anführt, und das Dominicus Cassini so hoch schätzt, die große indische Periode von 24 000 Jahren vollkommen und ohne Bruch. Also ist das große Jahr des Josephus ein Theil der großen Periode von 24 000 Jahren.

Nach diesem Grundsatz enthält die große Periode von 24 000 Jahren 400 Perioden oder Cyclos von 60 Jahren und 40 Perioden von 600 Jahren.

Die Sterne rücken nach der Meynung der Braminen jedes Jahr vor	54 Secunden
In 60 Jahren macht dieses den Unterschied von	54 Minuten
In 3600 Jahren von	54 Graden.

Dies ist das Principium und der Ursprung der verschiedenen Perioden von 60 Jahren und von 3 600 Jahren. Die Braminen nehmen das erste Jahr für einen Cyclus; der zweyte ist 60 mal größer als der erste; und der 3te 60 mal größer als der 2te.

Ich weiß, daß man mir den Einwurf machen wird: daß die Jahre des Berosus keine Jahre von 365 Tagen seyn können; daß dieses die Meynung der berühmtesten Chronologen ist; daß ich in meiner ao. 1756. der Kön. Akademie der Wissenschaften vorgelesenen Abhandlung über den Werth des Saros gesagt habe, daß der Saros des Berosus nicht von 3 600 Sonnenjahren zu verstehen seyn, weil es sonst Könige gegeben hätte, die 60 000 Jahre regiert hätten, ohne die Jahre die sie gelebt hätten, ehe sie Könige geworden seyn.

Weil ich aber jetzo ganz anders belehrt bin, als es ao. 1756 war, da ich über den Werth des Saros meine Ideen darlegte, so fällt es mir jetzo nicht schwer, meine Meynung zu ändern. Ich glaube nämlich, daß die Periode der 60 Jahre des Berosus, und die von 3 600 Jahren eben dieselbigen sind, deren sich heut zu Tage die Braminen bedienen, die sich auf Sonnenjahre von 365 Tagen, und auf eine Vorrückung der Aequinoctien von 54 Secunden jährlich gründen.

Man könnte hier vieles von den Fabeln und Träumereyen der Braminen über das Alter ihres Gottes Brama anführen, so wie Berosus von seinen babylonischen Königen behauptet.

Allein alle diese Träumereyen beyseite gesetzt, so erhellt deutlich, daß seit der Regierung des Königs Salivaganam, oder seit dem ersten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung, die Periode von 60 Jahren bey den Braminen und indischen Philosophen gemein war. Daraus läßt sich schließen, daß sie lange vorher bekannt war, und da diese Periode sich von dem großen Cyclus von 24 000 Jahren herleitet, der auf die Bewegung der Sterne, um 54 Secunden jährlich, sich gründet: so kann man mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Vorrückung der Aequinoctien von undenklichen Zeit in Indien bekannt ist; und daß die Weisen in diesem Theile von Asien sich ihrer schon in ihren astronomischen Rechnungen bedienten, da Hipparchus 128 Jahre vor Christi Geburt sie kaum erst vermuthete. Dieser Unterschied von 54 Secunden jährlich stimmt ungleich besser mit den Beobachtungen neuerer Zeit überein, als mit denen des Ptolomäus, der ohngefär 300 Jahre nach dem Hipparchus erschien. Ptolomäus sezt, ohne recht zu wissen warum,

voraus, daß die Sterne einen Grad in 100 Jahren durchlauffen. Nach dem System der Braminen macht die Bewegung der Sterne einen Grad in 66 Jahren und 8 Monaten aus; und wir finden nach unsern neuesten Beobachtungen, daß es, bis auf eine Kleinigkeit, Einen Grad in 70 Jahren ausmacht.

Nun wollen wir sehen, wie die Braminen die Epoche der Bewegung der Sonne und des Mondes bestimmen, weil sie vorausetzen, daß diese Gestirne beyde zu gleicher Zeit von demselben Punkt ausgegangen sind.

Wir haben gesehen, daß nach ihrer Meynung die Sterne

in einem Jahr vorrücken	54 Secunden
in 60 Jahren	54 Minuten
in 3600 Jahren	54 Grade.

Die Differenz von 54 Gr. zu 360 Gr. oder der 3 600 Jahre zu 24 000[219] ist 20 400: hier fangen sie ihre Epoche an. Sie setzen voraus, daß 20 400 Jahre vor dem unglücklichen Alter der Welt, das sie Calyugam nennen, alle Sterne in Conjunction auf demselben Punkte des Himmels sich befanden. Nun lassen sich diese 20 400 Jahre, und 3 600 Jahre (das ihre Differenz zu 24 000[220] ist) durch 600 theilen. Also wenn die Braminen sagen, daß 20 400 Jahre vor der Epoche Calyugam, die Sonne und der Mond in Conjunction waren, so ist es eben so viel als ob sie sagten, daß 34 Perioden von 600 Jahren vor der Epoche Calyugam die Sonne und der Mond in Conjunction gewesen seyn. Also bedienen sich die Braminen, vermuthlich ohne es zu wissen des großen Jahres oder der Periode von 600 Jahren, wovon man einige Spuren beym Josephus findet.

[219] In der deutschen Übersetzung steht hier ein schwer les- und interpretierbares „$\frac{24}{m}$“. Klarheit verschafft aber der französische Originaltext (Uni-Bibliothek München), *Voyage dans les mers de l'Inde fait par ordre du roi, A l'occasion du Passage de Venus, sur le Disque du Soleil, le 6 Juin 1761, & le 3 du même mois 1769. Par M. Le Gentil, de l'Académie Royale des Sciences. Imprimé par ordre Sa Majesté. Tome Premier. A Paris De L'Imprimerie Royale. M.DCCLXXIX*, Seite 242: „La différence de 54 degrés à 360 degrés, ou de 3 mille 600 ans, à 24 mille, est 20 mille 400 ans; ils partent de là pour leur époque.“

[220] Hier steht in der deutschen Übersetzung nochmals dieses „$\frac{24}{m}$“.

Und der ganze Umlauf der Sterne, den sie auf 24 000 J. sezen, eine gewisse Anzahl von Perioden zu 600 Jahren in sich begreift, so läßt sich wohl daraus muthmaßen, daß die alten Chaldäer Wissenschaft von der Bewegung der Sterne der Länge nach, oder von der Vorrückung der Aequinoctien, gehabt haben. Alle diese Zahlen haben ein zu gemeinsames Verhältnis miteinander, als daß man schließen sollte, das bloße Ungefähr habe sie zusammengeführt. Diese Kenntnisse werden wahrscheinlich ihren Ursprung in einem Winkel von Asien genommen, und sich nachher nach und nach weiter verbreitet haben. Sie mögen nach und nach durch eine nothwendige Folge von Veränderungen, denen alle menschlichen Dinge unterworfen sind, ihren Untergang gefunden haben. Die alten Braminen mögen einige Spuhren davon bey sich erhalten haben. Und weil diese Philosophen allzeit zu Hause eingeschlossen geblieben sind, und wenig Neigung bezeigt haben, andere Menschen zu erleuchten: so ist es begreiflich, warum diese astronomischen Geheimnisse nicht aus ihrer Familie gekommen, und Hipparchus und Ptolomäus nichts davon gewußt haben.

Vielleicht darf man schließen, es sey sehr wahrscheinlich, daß die Braminen heut zu Tage noch Bewegungen der Gestirne calculiren, die lange vor ihnen entweder durch die Chaldäer, oder die alten Brachmanen bestimmt worden sind, von denen die heutigen Braminen abzustammen scheinen; und daß es ebenfalls sehr wahrscheinlich ist, daß die Länge des Sonnenjahrs heut zu Tage etwas weniger beträgt als zu den Zeiten der ersten Chaldäer, und daß die Vorrückung der Aequinoctien langsamer ist.

Diese Meinung scheint mir nicht ganz unvernünftig, weil ich keinen Grund einsehe, warum die Bewegungen am Himmel immer dieselben seyn sollten: und obgleich diejenigen, deren sich heut zu Tage die Braminen bedienen, viel genauer bestimmt sind, als diejenigen, deren sich Hipparchus und Ptolomäus bedienten, so stellen sie doch nicht ganz genau die Erscheinungen in unsern Tagen nehmlich die Eclipsen vor. Die Braminen haben dieses ohne Zweifel längst bemerkt. Denn man bemerket, daß sie, wenn sie aus ihrer Epoche die Zahlen ausgezogen haben, die zur Berechnung

der mittleren Länge der Sonne und des Mondes (daß ich so rede) dienen sollen, so nehmen sie von diesen Zahlen eine beständige Quantität weg, ohne daß ich habe die Ursache entdecken können, warum sie es thun. Ich muthmaße, daß religiöse Ideen schuld daran sind, daß sie auf die Sonn- und Mondfinsternisse acht geben, und daß sie nach langen Erfahrungen wahrgenommen haben, daß ihre Rechnungen nicht vollkommen mit den Phänomenen übereinkamen. Vielleicht haben sie kein ander Mittel zu finden gewußt, dem Irrthum zu begegnen, als wenn sie aus der mittleren Länge der Sonne und des Mondes eine gewisse beständige Quantität wegnähmen, die hinlänglich wäre, ihre Tafeln in den Zeiten der Conjunction und Opposition des Mondes zu berichtigen. Denn da sie niemals den Mond außer diesen Zeiten beobachten, so liegt ihnen auch wenig daran, ob ihre Tafeln alsdenn recht zeigen oder nicht.

Literatur

Mithilfe des Bielefelder Digitalisierungs-Projektes habe ich noch zwei weitere deutsche Übersetzungen von Le Gentile finden können:

Ueber die Monsun (Mousson) Winde, und die besondern Jahrszeiten zu Pondichery. In: Der Teutsche Merkur 1781, 2. Viertelj., S. 203-216.

Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel. In: Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, 1785, 3. Bd., 1. St., S. 40-43. (Es scheint aber keine direkte Übersetzung zu sein, sondern eher eine Besprechung.)

Das Leben Le Gentils und insbesondere seine Weltreise zu den Venus-Transits hat Helen Sawyer Hogg in zwei Aufsätzen von 1951 beschrieben, in ihrer Reihe „Out of old Books“, die auch im Internet gefunden werden können:
Le Gentil and the Transits of Venus, 1761 and 1769.

Aryabhata, der Bharata-Krieg und das Kali-Yuga[221]

Aryabhata (annähernd mit „großer Gelehrter edler Abstammung" zu übersetzen[222]) wird manchmal als der „Copernicus Indiens" bezeichnet. Wenn auch diese Formulierung etwas missverständlich ist, so wird damit doch die große Wertschätzung ausgedrückt, die Aryabhata heute in Indien hat, was sich auch darin zeigt, dass der erste künstliche Satellit Indiens, der am 19. 4. 1975 gestartet wurde, seinen Namen trug.

Im „Offenen Brief" von 1999[223] habe ich, kurz gesagt, geschrieben, „man wisse" aus den biografischen Angaben des Aryabhata, dass er 499 n. Chr. 23 Jahre alt gewesen sei[224], während andererseits Roger Billard im Jahr 1971 für Aryabhatas Werk „Aryabhatiya" mittels der Planetenlängen zeigen konnte, dass diese für ca. 510 n. Chr. am besten zu den tatsächlichen astronomischen Verhältnissen passen, somit würden die chronologisch-biografischen Aussagen des Aryabhata durch moderne astronomomische Computer-Rückrechnungen gestützt. Doch wie kommt man eigentlich auf dieses „499 n. Chr." bei Aryabhata? Und wie ist die Arbeit Roger Billards zu beurteilen?

Zunächst aber einige allgemeine Hinweise zur Person und zum Werk Aryabhatas. Im Jahr 499 n. Chr. sei er 23 Jahre alt gewesen, d. h. geboren wurde er 476, und er verkündete „die in Kusumapura hochgeehrte Wissenschaft", wie er im ersten Vers des mathematischen Teils (Ganita) seines Aryabhatiya schreibt, deshalb wird er

[221] Leicht überarbeiteter Aufsatz aus Franz Krojer: Die Präzision der Präzession, Illigs mittelalterliche Phantomzeit aus astronomischer Sicht, München 2003 (Differenz).

[222] Kurt Elfering: Die Mathematik des Aryabhata I, München 1975 (Fink), S. 18.

[223] Franz Krojer: Offener Brief an Herrn Dr. Heribert Illig, in: Die Präzision der Präzession, München 2003.

[224] Bartel Leendert van der Waerden: Die Astronomie der Griechen. Eine Einführung, Darmstadt 1988 (WBG), S. 151.

auch „Aryabhata von Kusumapura“ genannt. Kusumapura heißt „Stadt der Blumen“, was der Beiname der nordindischen Maurya- und Gupta-Metropole Pataliputra (Patna) war, wenngleich auch andere Städte so bezeichnet worden sein könnten.[225] Aus Kommentaren späterer indischer Astronomen gehe jedoch eher hervor, dass sein Lebensmittelpunkt vielleicht in der Provinz Kerala gelegen habe. „Für den Süden, besonders Kerala, spricht auch, dass dort die Lehre und Schule Aryabhatas stets besonders gepflegt wurde und dass diese Tradition zumindest über 1 000 Jahre hinweg aufrechterhalten wurde. Die im 15. und 16. Jahrhundert lebenden Kommentatoren stammten aus Kerala und wirkten dort. Zu ihrer Zeit blühten in Südindien die mathematisch-astronomischen Wissenschaften. Dort wurden auch Anfang des 19. Jahrhunderts die Manuskripte von A.'s Werken entdeckt, die in Nordindien viele Jahrhunderte verschollen waren und auf denen die modernen Ausgaben beruhen.“[226]

Neben diesem Aryabhata dem Älteren oder Aryabhata I. ist noch ein zweiter, jüngerer Aryabhata bekannt, von dem ein „Mahasiddhanta“ überliefert ist, der „aber jedenfalls mit dem älteren Aryabhata nichts zu thun hat.“[227] Die Lebensdaten Aryabhatas II. werden sehr unterschiedlich angegeben, z. B. als „10. Jahrhundert“ oder als „Anfang des 16. Jahrhunderts“, dazu später mehr. Eine weitere Ansicht, die auf Al-Biruni zurückgeht, wonach es zur Zeit des Aryabhata zwei Aryabhatas gegeben habe, hat sich als unhaltbar erwiesen und wird heute, soweit ich sehe, nicht mehr vertreten; diese Ansicht könnte darauf zurückgehen, dass Aryabhata „zwei astronomische Theorien aufgestellt“ hatte, einmal das einfachere, heute nur noch indirekt überlieferte „Mitternachtssystem“, und das in dem Aryabhatiya überlieferte, ausgefeiltere „Sonnenaufgangssystem“[228] – diese beiden Systeme haben eine um 6

[225] Elfering, ebd., S. 45 f.
[226] Elfering, ebd., S 47.
[227] George Thibaut: Astronomie, Astrologie und Mathematik. Grundriss der indoarischen Philologie und Altertumskunde, III. Band, 9. Heft, Straßburg 1899, S. 56.
[228] Van der Waerden, ebd., S. 238.

Stunden versetzte Epoche zum 18. Februar 3102 v. Chr.

Aryabhata konnte Quadrat- und Kubikwurzeln berechnen und auch mit verschiedenen linearen und quadratischen Gleichungen umgehen, aber als seine größte mathematische Leistung sind wohl die verallgemeinerten diophantischen Gleichungssysteme anzusehen, d. h. Gleichungssysteme mit nur ganzzahligen Lösungen, wofür er auch die sog. „unbestimmte Analytik“ entwickelt hat. Über die Araber gelangte dieses Wissen, ebenso wie die von Aryabhata weiterentwickelte trigonometrische Sinuslehre, dann ins mittelalterliche Abendland, z. B. zu Leonardo von Pisa und Regiomontan. „Abschließend kann daher mit Recht behauptet werden, dass die Mathematik Aryabhatas nicht nur für die Entwicklung dieser Wissenschaft in Indien von großer Bedeutung war, sondern für die Mathematikgeschichte überhaupt, da manche seiner Lehrsätze durch Vermittlung der Araber den frühen europäischen Gelehrten bekannt wurden und von ihnen im Laufe der Zeit weiterentwickelt werden konnten.“[229]

Speziell erwähnt (da leicht überschaubar) seien hier die Ausführungen Aryabhatas zur Zahl π. In Vers 10 schreibt er: „Einhundertvier mal acht, dazu (addiert) zweiundsechzigtausend, ist näherungsweise der Kreisumfang für einen Durchmesser von zwanzigtausend (wörtl. eines Zehntausenderpaares).“[230] Mit 62 832/20 000 ergibt sich der Wert für π zu 3,1416. Elfering hebt dabei besonders dieses „näherungsweise“ hervor, da Aryabhata vielleicht schon geahnt habe, dass sich für π kein gemeinsames Maß für Nenner und Zähler angeben lasse, es sich also um eine irrationale Zahl handle, wie dies auch ein späterer Kommentator des Aryabhata, Nilakantha Somayaji im 16. Jahrhundert, sehr deutlich formulierte.

Lange Zeit war Aryabhata berüchtigt wegen seiner Annahme

[229] Elfering, ebd., S. 184; zur Sinuslehre siehe auch A. K. Chakravarty: Some studies on Aryabhata, in: Abhyankar/Sidharth: Treasures of ancient Indian astronomy, Delhi 1993, S. 79 f.

[230] Elfering, ebd., S. 84. – Vgl.: The Aryabhatiya of Aryabhata, An Ancient Indian Work on Mathematics and Astronomy, Translated with notes by Walter Eugene Clark, Chicago 1930, II,10. (Reprint 2006) – Eine neuere Edition der Aryabhatiya stammt von K. S. Shukla, New Delhi 1976.

einer täglichen Erdrotation mit ruhendem Fixsternhimmel. In einigen Versen des Aryabhatiyas finden sich Anspielungen auf diese Erdrotation (I,3-6; III,5; IV,9-10), wobei die Relativität der Bewegung im Vers IV,9 am deutlichsten ausgesprochen ist: „So wie ein Mensch in einem vorwärts sich bewegenden Boot ein unbewegtes Objekt rückwärts wandern sieht, ebenso sieht auch ein Mensch am Äquator die unbewegten Sterne gerade rückwärts (westwärts) bewegt."[231]

Von der Schule um Brahmagupta wurde Aryabhata wegen solcher Ansichten heftig kritisiert, während bei den eigenen Anhängern die Tendenz bestand, Aryabhatas Ansicht wenigstens zu verwässern oder gar ins Gegenteil umzudeuten. Auch Al-Biruni, der im 11. Jahrhundert sein großes Indienbuch verfasste, wusste von dieser Ansicht Aryabhatas und zitierte Brahmagupta dazu: „Es gibt Leute, die behaupten, dass die erste Bewegung nicht in der Sphäre der Tagundnachtgleiche stattfindet, sondern der Erde zukommt. Ihnen entgegnet Varahamihira, dass dies zur Folge hätte, dass ein Vogel nicht zu seinem Nest zurückkehren könne, wenn er von seinem Nest in westlicher Richtung wegfliegt, und es ist so, wie er sagt." Sowie: „Die Anhänger Aryabhatas behaupten, dass sich die Erde bewegt und der Himmel in Ruhe ist. Zu ihrer Widerlegung hat man angeführt, dass dann Steine und Bäume von ihr herunterfallen müssten." Al-Biruni gesteht aber ein, dass eine Erdrotation nicht leicht zu widerlegen sei und beide widerstreitende Ansichten „völlig gleichwertig" sein könnten: „Außerdem würde eine Rotation der Erde die astronomische Wissenschaft nicht beeinträchtigen, vielmehr könnte sie damit in der gleichen Weise betrieben werden. Indessen ist sie aus anderen Gründen unmöglich, und deswegen wurde sie zu einem der am schwersten zu lösenden Probleme in dieser Wissenschaft."[232]

[231] Eigene Übersetzung nach Clark, ebd., dabei „Lanka" als „Äquator" übersetzend.

[232] Al-Biruni: In den Gärten der Wissenschaft, Ausgabe Gotthard Strohmaier, Leipzig 1988 (Reclam), S. 190 f. – Vgl. Al-Biruni: Alberuni's India, translated by Edward C. Sachau, abridged edition by Ainslie T. Embree, New York 1971, Kap. XXVI.

Man sieht: Aryabhata ist für den im 11. Jahrhundert lebenden Al-Biruni eine deutlich historische Person (obgleich er die Schriften Aryabhatas nicht kannte, wie mir Prof. Gotthard Strohmaier bestätigte), mit der die außerordentliche Ansicht einer um ihre eigene Achse rotierenden Erde verbunden ist, und genau diese Ansicht ist auch in dem Aryabhatiya mehrmals ausgedrückt, trotz eines Versuchs von Paramesvara (ca. 1370-1460) in Aryabhatiya I,4 durch Austausch eines ähnlich klingenden Wortes (die rotierende „Erde" = „bhuh" wurde durch „bham", was „Venus", „Stern", oder hier wohl „Sonne" heißt, ersetzt) eine andere Leseart zu unterstellen, was aber schon durch das entsprechende Zitat des Aryabhata-Gegners Brahmagupta (7. Jahrhundert) als Mogelei aufgedeckt werden konnte.[233]

Es spricht also letztlich für die Überlieferungsgüte des Aryabhatiya, dass Aryabhatas Ansicht über die Erdrotation nicht getilgt wurde, obwohl dies relativ leicht hätte gemacht werden können, denn wesentlich ist die Theorie Aryabhatas geozentrisch und käme restlos ohne eine Achsendrehung der Erde aus: „Das Werk des Aryabhata beruht ganz auf den Hypothesen der Epizykel und Exzenter, also auf einer geozentrischen Theorie, aber es gibt in seinem Werk Spuren einer älteren heliozentrischen Theorie, die dann durch eine äquivalente geozentrische ersetzt wurde."[234] Die Achsendrehung der Erde ist also, wie van der Waerden nochmals betont, in einer geozentrischen Theorie unnötig, „vereinfacht das System in keiner Weise". Nach van der Waerden ist Aryabhatas „unnötige" Annahme einer Erdrotation vielleicht damit zu erklären, dass es sich um ein Relikt einer früheren heliozentrischen Theorie handelt – zurückgehend auf Aristarch und seinen bedeutenden Anhänger Seleukos von Seleukia (2. Jahrhundert v. Chr., der „das Weltall für unendlich" hielt[235]) –, die im Laufe der Jahrhunderte mehr und mehr verschwiegen und vergessen wurde.[236]

[233] Clark, ebd., S. 14.
[234] Van der Waerden, ebd., S. 152.
[235] Ebd., S. 149.
[236] Ebd., S. 157.

Um nun auf das „499 n. Chr.“, als Aryabhata 23 Jahre alt gewesen sei, zu kommen, möchte ich zunächst die beiden dafür wichtigsten Sätze aus dem Aryabhatiya zitieren:

„Als sechzig mal sechzig Jahre und drei Yugapadas verflossen waren, vergingen hier (in diesem Zeitalter) dreiundzwanzig Jahre seit meiner Geburt.“[237]

Hierbei ist „Yugapada“ mit „Zeitalter-Viertel“ zu übersetzen und „drei Yugapadas“ mit 3/4 yuga; denn „yuga“ bedeutet im weiteren Sinne „Zeitspanne“ oder „Zeitalter“, während „pada“ eigentlich „Fuß“ bedeutet, aber mythologisch – „auf vier Füßen steht der Dharma [heilige Weltordnung] sicherer als auf einem“ – mit der Zahl „vier“ verbunden ist.[238] Hier begegnen wir der indischen Eigenart der „symbolischen Zahlwörter“ oder „poetischen Zahlen“. „Der Grund für diese Gepflogenheit ist weniger Geheimniskrämerei als vielmehr das Bedürfnis, Zahlen in metrischer Poesie ausdrücken zu können.“[239] – Im engeren Sinne heißt „yuga“ „gemeinsame Einschirrung“, „Rindvieh im Joch“, astronomisch ein Zusammenstehen (Konjunktion) von Sonne, Mond und Planeten, wie mir Prof. Harry Falk erklärte.

In Vers I,3 liefert Aryabhata den weiteren Kontext für die enormen Zeiträume indischen Weltverständnisses: „Ein Tag Brahmas [Kalpa] besteht aus 14 Manus, und eine Manus-Periode besteht aus 72 Yugas. Seit dem Beginn des jetzigen Kalpas bis hin zum Donnerstag der Bharata-Schlacht sind 6 Manus, 27 Yugas und 3 Yugapadas vergangen.“[240]

Der Bharata-Krieg kennzeichnet somit, jedenfalls nach Aryabhata, genau den Übergang vom dritten zum vierten Yugapada, dem Kali-Yuga, in dem Aryabhata lebt und in dem eben diese 3 600 Jahre vergangen waren, als er 23 Jahre alt war; insgesamt wird das Kali-Yuga 432 000 Jahre dauern. Die Reihenfolge dieser

[237] Übersetzung Elfering, ebd, S. 17; vgl. Clark III,10, S. 54.

[238] Winfried Petri: Indo-tibetische Astronomie, Habilitationsschrift, München 1966, S. 43.

[239] Ebd., S. 21.

[240] Eigene Übersetzung nach Clark.

vier Zeitalter ist: Krita-, Treta-, Dvapara- und Kali-Yuga.[241]

Der Bharata-Krieg, auf den sich Aryabhata bezieht, ist auch Gegenstand des „Mahabharata“-Epos, das wahrscheinlich im 4. oder 3. Jahrhundert v. Chr. erstmals aufgezeichnet und im Laufe des 3. und 4. Jahrhunderts n. Chr. vollendet wurde. Die Pandavas und Kauravas kämpfen dabei um den Thron des Königs Bharata. In der Bhagavadgita, einem Teil des Mahabharata, ist die epochale Bedeutung des Bharata-Kriegs beschrieben, wobei Bhagavan Krishna als der Verkünder und Vollstrecker einer neuen Weltordnung zu Arjuna aus dem Geschlecht der Bharatas spricht:

> „Wann immer die Große Ordnung verfällt, o Bharata,
> und Unordnung emporkommt, gebäre ich mich selbst.
> Zur Rettung der Guten und Vernichtung der Bösen
> und zur Wiederherstellung der Großen Ordnung
> werde ich von Zeit(alter) zu Zeit(alter) geboren.“[242]

Die große Bedeutung der „Gita“ für Indien, gerade auch für Zeiten des Umbruchs, betont Nehru: „Jede Schule des Denkens und der Philosophie schaut zu ihr auf und legt sie auf ihre eigene Weise aus. Immer wenn der Geist des Menschen in Zeiten der Krise von Zweifeln geplagt und von widerstreitenden Pflichten hin und her gerissen wurde, wandte er sich erst recht der Gita zu, um Erleuchtung und Führung zu finden. Denn sie ist ein Gedicht der Krise, der politischen und sozialen Krise und, mehr noch, der Krise des Menschengeistes.“[243]

Es ist hier nicht der Ort (und auch nicht mein Können), auf die vielen weiteren Einzelheiten, Deutungen, Widersprüche usw., die es zum Bharata-Krieg, den Yugas usw. gibt, einzugehen; es kann hier auch nicht darum gehen, zu erörtern, ob und wann der

[241] Robert Sewell und Sankara Balkrishna Dikshit: The Indian Calendar, Delhi 1995 (1. Auflage 1897), Paragraph 16, S. 6.

[242] Bhagavadgita, Gesang des Erleuchteten, aus dem Sanskrit übersetzt und erläutert von Egbert Richter, Pennigbeck/Gladenbach 1974, 4. Gesang, Verse 7 und 8, S. 36.

[243] Jawaharlal Nehru: Entdeckung Indiens, Berlin 1959, S. 132.

Bharata-Krieg wirklich stattgefunden habe. Wichtig für das Verständnis ist, dass eine bestimmte Epochenangabe für den Beginn des Kali-Yuga, wie das „3102 v. Chr." zwar auf die epochale Bedeutung des Bharata-Kriegs anspielen kann, wie dies Aryabhata macht, aber durchaus spekulativ sein kann, d. h. sie braucht mit dem historischen Geschehen überhaupt nicht übereinzustimmen, sondern kann z. B. aus astronomischen Annahmen hergeleitet sein. (Zum Vergleich: die Julianische Periode oder die christliche Zeitrechnung sind weitgehend unumstritten und werden ganz selbstverständlich von Fachastronomen oder von der Allgemeinheit verwendet, während es zu der Frage, ob und wann die Sintflut stattgefunden habe oder ob und wann Jesus von Nazareth geboren wurde, sehr unterschiedliche Ansichten und Datierungen gibt.)

Es gab und gibt in Indien mehrere solare und luni-solare Kalender mit unterschiedlichen Ären, Epochen, Schaltungsregeln usw. Dabei spielt für unsere Erörterung neben dem Kali-Yuga der Saka-Kalender die wichtigste Rolle, denn beide wurden bevorzugt auch von den Astronomen verwendet und gehen sogar auf astronomische Begebenheiten zurück (siehe weiter unten); in modifizierter Form ist der Saka-Kalender seit dem 22. 3. 1956 in Indien auch offiziell zugelassen.[244] Der Saka-Kalender beginnt mit dem Frühlingsmonat Caitra des Jahres 78 n. Chr., wobei eine Besonderheit beachtet werden muss: für Jahresangaben wird bevorzugt die Jahreszahl des vorhergehenden Jahres mit dem Attribut „abgelaufen" verwendet, wozu Gatterer allgemein schreibt: „Das Beywort laufend (currens, incompletus) gebraucht man bey Tagen, Wochen, Monaten, Jahren, Cykeln, Perioden und anderen Zeiträumen, die noch in ihrer Dauer begriffen, noch nicht vollendet sind. Das Gegentheil hiervon drückt das Beywort verflossen oder ganz (completus, solidus) aus."[245] Sinngemäß würde dies bedeuten, dass wir

[244] K. D. Abhyankar: Our depts to our ancestors (A scientific calendar reform in the consonance with tradition), in: Abhyankar/Sidharth: Treasures of ancient Indian astronomy, Delhi 1993, S. 69; dort auch eine Diskussion über die aktuellen indischen Kalenderprobleme.

[245] Johann Christoph Gatterer: Abriß der Chronologie, Göttingen 1777, S. 18.

unser aktuelles, laufendes Jahr 2008 („current“) im gregorianischen Kalender bevorzugt als „2007 abgelaufen“ („expired“) ausdrücken würden. Das Epochenjahr 78 n. Chr. für den Saka-Kalender entspricht einem „Saka 0 abgelaufen“ bzw. einem „Saka 1 aktuell“. Wird ein Saka-Jahr wie meist üblich als „abgelaufen“ angegeben, dann braucht man nur „78“ zu addieren, um es in die christliche Ära umzurechnen, wobei im Detail aber noch die unterschiedlichen Jahresanfänge beider Kalender zu berücksichtigen sind.[246]

Eine erste, gleichzeitige Erwähnung von Kali-Yuga und Saka-Ära findet sich in der Aihole-Inschrift, die an der Ostwand des Meguti-Tempels in Aihole, Bijapur-Distrikt, Bundesland Karnataka, entdeckt wurde; „it is well engraved, and generally in an excellent state of preservation.“[247] Der Dichter Ravikirti hat sie seinem Herrscher Pulakesin II. (Chalukya Polekesin Satyasraya) gewidmet, um die Taten dieser Herrscherfamilie zu verherrlichen, und er erwähnt am Ende auch seine Dichter-Kollegen Kalidasa und Bharavi. Relevant sind zwar nur die Verse 33 und 34, aber um einen Eindruck von dieser Inschrift zu bekommen, sind hier auch die Verse 32 und 35 wiedergegeben:

(32) Während er, Satyashraya, ausgestattet mit Kraft, meisterhafter Begabung und guten Beratern – nachdem er in allen Himmelsrichtungen Eroberungen gemacht, die zu hohen Ehren gekommenen Könige ihres Amtes enthoben, Göttern und Brahmanen gehuldigt, die Stadt Vatapi betreten hatte –, diese Welt regiert wie eine einzige Stadt, deren Festungsgraben das dunkelblaue Wasser der brandenden See bildet;

(33) (Nun) da dreißig (und) dreitausend, und dazu noch fünf Jahre und weitere siebenhundert Jahre vergangen sind seit dem Bharata-Krieg;

(34) Und nachdem auch fünfzig (und) sechs und fünfhundert Jahre unter den Saka-Königen im Kali-Zeitalter vorüber sind;

[246] Sewell, ebd., S. 13.

[247] Epigraphia Indica, Band VI, Calcutta 1900-01, hrsg. E. Hultzsch, Nummer 1, verfasst von F. Kielhorn, S. 1-12.

(35) Dieses Herrenhaus Jinendras aus Stein, ein Haus von solcher Größe in jeder Beziehung, zu erbauen, wurde von dem weisen Ravikirti veranlasst, der die höchste Gunst dieses Satyashraya genießt, dessen Herrschaft durch die drei Ozeane begrenzt ist.[248]

Seit dem „Bharata-Krieg" bzw. dem Kali-Yuga waren demnach 30+3000+5+700 = 3735 Jahre vergangen und dies entsprach 50+6+500 = 556 Jahren der Saka-Ära. Zwischen dem Kali-Yuga und der Saka-Ära besteht somit ein Unterschied von 3 179 Jahren, und dies entspricht auch unseren Vorstellungen, wenn wir mit 3 102 v. Chr. (= -3101) und 78 n. Chr. zu einem „3101+78" kommen. Nimmt man das Saka-Jahr 556 in der Aihole-Inschrift als „abgelaufen" an, dann stammt unter der Annahme eines Epochenjahres 78 n. Chr. diese Inschrift aus dem Jahr 634-35 n. Chr.; und da sich das Kali-Yuga und die Saka-Ära auch in den astronomischen Schriften und Lehrbüchern (Siddhantas) dieser und der folgenden Jahre immer wieder finden, können wir auch annehmen, dass Aryabhata mit seinen Ausführungen zum gegenwärtigen Zeitalter dasselbe Datierungsschema verwendete, zumal sowohl in dem Aryabhatiya (I, 3, siehe oben) als auch in der Aihole-Inschrift der Bharata-Krieg als Beginn der neuen Ära genannt wird.

Jedoch ist noch nicht geklärt, wie man auf die Epochenjahre „3102 v. Chr." bzw. „78 n. Chr." für das Kali-Yuga bzw. die Saka-Ära kommt. Denn weder Aryabhata noch die Aihole-Inschrift stellen einen Bezug zur christlichen Zeitrechnung her, es kann zunächst nur der relative Unterschied von 3 179 Jahren für beide Ären ermittelt werden. (Ob es sich bei dem Kali-Yuga, streng genommen, um eine Ära handelt, sei dahingestellt, ähnlich wie man dies auch bei der Julianischen Periode bezweifeln kann. Dazu eine Definition: „Eine bestimmte Art und Weise, die Jahre in einer fortlaufenden, nicht wiederkehrenden Reihe zu zählen, heißt Aere oder Jahrrechnung (Aera), auch wiewol unrichtig, Zeitrechnung, und der Anfang

[248] Übersetzung von Marion Wendner aus dem englischen Text, zu finden in „http://projectsouthasia.sdstate.edu/docs/HISTORY/primarydocs/Epigraphy/AiholeInscription.htm"; vgl. auch Epigraphia Indica, Band VI, wie oben angegeben.

einer solchen fortlaufenden Reihe heißt Zeitpunkt oder Jahrrechnungsgränze, Epoche (Epocha, Terminus, Radix).“[249])

Ich dachte zunächst, dass man für diese Zuordnung zur christlichen Ära Überlieferungen benötigt, in denen Datierungen in Kali-Yuga oder Saka-Ära zusammen mit astronomischen Ereignissen vorkommen, woraus dann durch moderne astronomische Rückrechnung das moderne mit dem alten Datum gleichgesetzt werden kann. Ein solches Vorgehen wäre aber nur bei einer untergegangenen Kultur nötig, oder wenn die entsprechende Ära von einer Kultur völlig vergessen worden wäre; aber im Falle des Kali-Yuga und der Saka-Ära kann man einfachere Mittel einsetzen, denn diese Ären waren und sind noch heute im Gebrauch, man braucht(e) also, vereinfacht und in erster Näherung gesagt, nur hinzureisen und zu erfragen, welches Kali-Yuga- oder Saka-Jahr in Indien gerade sei und es mit dem Jahr der eigenen, z. B. christlichen Ära zu vergleichen.

In zweiter Näherung muss man allerdings noch genauer fragen, nämlich was unter „Jahr“ genau zu verstehen sei, denn es ist durchaus möglich, dass die fremde Kultur eine ganz andere Jahreslänge verwendet. Stellt man diesen Jahresvergleich aber im Laufe der Jahre und Jahrhunderte immer wieder einmal an und findet darin ein gleichmäßiges Fortschreiten der Jahreszahlen, so hat man damit auch die Jahreslänge ermittelt; bei einem Vergleich mit dem gregorianischen Kalender könnte man dann sicher sein, dass ein solarer oder luni-solarer Kalender der fremden Kultur zugrunde liegt und im Großen und Ganzen es sich um Sonnenjahre handelt. In dritter Näherung muss man die (ggf. historisch gewachsenen) Schaltregeln, die Jahres- und Monats- und Tagesanfänge, die Unterschiede des tropischen, siderischen oder anomalistischen Jahres und dergleichen berücksichtigen, um eine möglichst taggenaue Übereinstimmung zu erreichen.

Als „gleichsam ersten Indologen“, so Elfering sinngemäß auf Seite 94, kann man Al-Biruni (973-1048) betrachten. Bei ihm finden wir auch den ersten (mir bekannten) Kalendervergleich zwi-

[249] Gatterer, ebd., S. 17.

schen seiner und den indischen Ären, die auch mit der christlichen Ära verglichen werden können. Für den Ärenabgleich relevant ist das Kapitel XLIX (Ausgabe Sachau), während sich die vorherigen Kapitel genereller mit dem indischen Zeitverständnis, den Zeitaltern und dem Bharata-Krieg beschäftigen.

Al-Biruni stellt zunächst fest, dass über die früheren Zeitalter bei den Astronomen (er nennt Brahmagupta und Paulisa als Zeugen) teils zwar ähnliche, teils jedoch auch unterschiedliche Ansichten bestehen. Der Bharata-Krieg kennzeichnet nach Al-Birunis Zeugen nicht den Beginn des Kali-Yuga, sondern er findet 653 Jahre später statt und wird einer „Pandavakala"-Epoche zugeordnet. Einigkeit herrscht nach Al-Biruni jedoch über das Kali-Yuga bzw. über dessen Epoche, das „Kali-Kala": „Regarding the time which has elapsed since the beginning of the kaliyuga, there exists no difference amounting to whole years." Im Gegensatz zu den anderen (Hyper)-Zeitaltern konnte diese Übereinstimmung beim Kali-Yuga gerade deswegen von Al-Biruni ermittelt werden, da es bei den Astronomen und gelegentlich auch in Inschriften in Gebrauch war, ähnlich wie der Saka-Kalender auch.

Um einen Vergleich der unterschiedlichen Ären zu ermöglichen, führt Al-Biruni ein „Normal-Jahr" („gauge-year") ein, und zwar das Jahr 400 der persischen Ära „Yazdajird". Die Epoche dieser Ära falle sehr gut mit dem Propheten Mohammed zusammen (der 632 n. Chr. starb); dass Al-Biruni nicht die Hidschra (Beginn 622 n. Chr.) verwendet, scheint mir darin begründet zu sein, dass er Sonnenjahre miteinander vergleichen will und nicht die Mondjahre des islamischen Kalenders.

„Jesdegird [Yazdgard, Yazdajird, Yazdegerdis]Yazdajird III., der dritte seines Namens, Sohn des Scherijar und Enkel des Chosru Perwis, gelangte im Jahr 632 unserer Zeitrechnung auf den Thron der Sassaniden, den innere Zerrüttungen längst erschüttert hatten, und den er daher auch nur kurze Zeit gegen den fanatischen Eroberungseifer der Muhammedaner zu behaupten vermochte. Im Jahr 15 der Flucht oder 636 verlor er durch die entscheidende Schlacht bei Kadesije seine Hauptstadt Madain mit dem größten Teil seiner

Staaten. Er irrte noch mehrere Jahre in den Provinzen am Oxus umher, bis er 651 durch Meuchelmord seinen Tod fand. Die Perser waren unterdessen von den Siegern zur Annahme des Islam gezwungen worden. Der Feuerdienst behielt nur wenige unter Druck und Verachtung lebende Anhänger, deren Abkömmlinge, die sogenannten Parsen oder Gebern, ihm noch jetzt im südlichen Persien und Indien huldigen."[250] – Zur Ära wurden die Regierungsjahre YazdajirdsYazdajird III. gerade deswegen, weil nach ihm keine weiteren Sassanidenherrscher mehr folgten und einfach mit dem letzten weitergezählt wurde.[251]

Das Epochenjahr der Ära YazdajirdYazdajird III. ist also 632 n. Chr., woraus sich für das Normaljahr „400 Ära Yazdajird" das Jahr 1031 n. Chr. ergibt, das auch in die Lebenszeit des Al-Biruni fällt. Al-Biruni wiederum stellt einen Abstand von 400 Jahren zwischen YazdajirdYazdajird III. bzw. Mohammed zu seiner Zeit fest. Er setzt weiter bei einem Rechenbeispiel, betreffend „das Jahr der Zerstörung von Somanath", ein „Hijra 416" gleich mit „947 Sakakala", was in beiden Fällen zu einem „1025 n. Chr." führt. Deswegen will ich auch nicht weiter untersuchen, wie das Epochenjahr für die Ära YazdajirdYazdajird III. ermittelt wurde, sondern kann eine gleiche Sichtweise von Al-Biruni und uns voraussetzen; unsere Sichtweise ist auch nicht durch Al-Biruni vermittelt, denn dieser wurde erst seit der Mitte des 19. Jahrhunderts im Westen bekannt. Ich gehe auch davon aus, dass Al-Biruni keine „Äpfel mit Birnen" verglichen hat, d. h. die Jahre des persischen Kalenders als wahre bzw. angenähert tropische Sonnenjahre gezählt hat, um sie mit den indischen Ären zu vergleichen, denn meist wird im persischen Kalender in Jahren zu 365 Tagen gezählt. (Aber selbst dann ergäbe sich für die 400 Jahre ein noch zu vernachlässigender Fehler von ca. 100 Tagen, da hier nur eine Jahresgenauigkeit verlangt ist.)

Das Kali-Yuga hat nach Al-Biruni 4132 vor seinem Normaljahr begonnen, und für die Saka-Ära findet er 953 Jahre. Soweit

[250] Ideler, ebd., S. 264.

[251] Werner Sundermann: Ären im alten Iran, in: Harry Falk (Hrsg.): Vom Herrscher zur Dynastie, Bremen 2002 (Hempen Verlag), S. 74.

Al-Biruni. Die Differenz beider Epochen ergibt wie bei der Aihole-Inschrift 3 179 Jahre, und der Epochenbeginn berechnet sich mittels des Normaljahres 1031 n. Chr. zu -3101 bzw. 3102 v. Chr. für das Kali-Yuga und 78 n. Chr. für die Saka-Ära. Im Kontext „arabisch-persischer“ Quellen wies mich Raymond Mercier darauf hin, dass sich bereits im „Zij“ des Al-Chwarizmi (ca. 780-850 n. Chr.), das weitgehend auf Brahmagupta fußt, jedoch nur noch in einer späteren lateinischen Fassung überliefert ist, eine deutliche Referenz zum Kali-Yuga bzw. auf das Jahr 3102 v. Chr. finde, zu Beginn der chronologischen Tabelle, und ebenfalls mit Bezug zur Ära YazdajirdYazdajird III..

Aus dem Jahr 1777 n. Chr. stammt der „Abriß der Chronologie“ des Johann Christoph Gatterer. In den „Aeren der Hindostaner“ schreibt er auf Seite 255, sich auf „Walther“ und „Euler“ berufend: „Die Brahminischen Indier haben 2 Aeren: die Schakische (Aera Sacarum: auf Grändisch shacabdam, auf Tamulisch Sagatam), und die Kaljugische (Aera Caljugica: Kaljugam). Die Schakische Aere fängt A. Chr. 78 an; die Kaljugische aber A. 3101 vor Christo, folglich 3179 Jahre früher, als die Schakische.“ Aus den Äußerungen Gatterers wird wiederum ersichtlich, dass die Saka-Ära und das Kali-Yuga in Indien weiterhin im Gebrauch waren, dass zwischen den beiden ein Unterschied von 3179 Jahren besteht und dass – wenn man kleine Fehler, die durch die Nichtbeachtung der Cassini-Regel[252], unterschiedliche Jahresanfänge und „abgelaufene“ bzw. „laufende“ Jahre zustande kommen können – das Kali-Yuga als mit 3102 v. Chr. beginnend angenommen werden kann. Man findet bei Gatterer zwar auch noch andere erfragte Werte angemerkt, aber diese gelten für ihn als regionale Ausnahmen oder gar als Missverständnisse wie „Schreib oder Druckfehler“. Im „Lehrbuch der Chronologie“ von Maurus Magold (1829) erscheinen solche „Ausreißer“ nicht mehr, hier wird nur über die „Standard-Werte“ des Kali-Yuga „3100, 3101, 3102 v. Chr.“ sowie über die

[252] Siehe Franz Krojer: „Die Nägel des Schicksals“, Bemerkung 3, in „Die Präzision der Präzession“, München 2003.

kleine Ausnahme „3118 v. Chr.“ geredet.[253]

Das „früheste Datum, das uns die Saka-Ära unter diesem Namen nennt, ... stammt von 400 n. Chr.“[254] Interpretiert man Datumsangaben für die Münzfunde und Inschriften der „Westlichen Satrapen“ ebenfalls als „Saka-Jahre“, dann stammt die älteste Saka-Inschrift sogar aus dem Jahr 119 n. Chr., so Mercier. Mit der Aihole-Inschrift ist für 634 n. Chr. der gleichzeitige Gebrauch des Kali-Yuga und der Saka-Ära für Indien belegt; Brahmagupta schreibt, dass er im Saka-Jahr 550 dreißig Jahre alt war[255], d.h. 628 n. Chr., und da er Aryabhata kritisierte, muss dieser vor Brahmagupta gelebt haben, auch dadurch ist Aryabhatas Lebenszeit eingrenzbar. Im 11. Jahrhundert findet Al-Biruni die gleichen Verhältnisse wie in der Aihole-Inschrift vor und ebenfalls Gatterer im 18. Jahrhundert; und dieses gleichmäßige Voranschreiten im Vergleich zu unserem julianisch-gregorianischen Kalender belegt auch, dass den nach dem Kali-Yuga bzw. der Saka-Ära gezählten Jahren ein solarer oder luni-solarer Kalender zugrunde lag.

Etwas verunsichert war ich, als ich bei Aryabhata las, dass das Jahr aus zwölf Monaten bestehe und der Monat aus 30 Tagen, wie in III,1 zu lesen, denn daraus könnte man eine Jahreslänge von 360 Tagen folgern, die bei den „3 600 Jahren“ keineswegs mehr zu einem „499 n. Chr.“ führen würde, sondern zu einem ca. „450 n. Chr.“. Liest man jedoch weiter, dann bemerkt man, dass es sich hierbei um einführende Definitionen handelt, ähnlich wie auch wir zunächst ganzzahlige Angaben für Jahres- und Monatslängen machen, und erst der Kalender und sein Schaltzyklus setzen dann die Jahres-, Monats- und Tagesangaben in eine konkrete Beziehung und ergeben eine durchschnittliche Jahreslänge. In den folgenden Versen III,5 bis III,7 spricht Aryabhata auch klar von solaren Jahren, lunaren Monaten und von Schaltmonaten, also von luni-solaren Jahren (die im Durchschnitt solaren Jahren ent-

[253] Maurus Magold: Lehrbuch der Chronologie, München 1829, S. 343.

[254] Harry Falk: Frühe Zeitrechnung in Indien, in: Harry Falk (Hrsg.): Vom Herrscher zur Dynastie, Bremen 2002 (Hempen Verlag), S. 92.

[255] Thibaut, ebd., S. 58.

sprechen). Und kurz darauf, in Vers III,10, folgt dann schon die biografische Aussage mit den „3 600 Jahren“, als er „23 Jahre alt war“, sie entsprechen also solaren Jahren.

Selbst wenn Aryabhata der Unterschied zwischen dem tropischen und siderischen Jahr nicht klar gewesen wäre, ergäbe sich abschätzend – bei einem Vergleich von tropischem und siderischem Jahr –, dass sich der Frühlingspunkt infolge der Präzession in 72 Jahren um 1 Grad verschiebt, was wiederum der täglichen ekliptikalen Längenänderung der Sonne entspricht, d. h. dass in 3 600 Jahren eine Differenz der beiden Jahre von ca. 50 Tagen entstünde, was hier vernachlässigt werden kann.

Wenn Aryabhata vom gegenwärtigen Yuga und dem Bharata-Krieg als Epochengrenze spricht, und dass in diesem 3 600 Jahre vergangen waren, als er 23 Jahre alt war, dann ist es die nächstliegende Extrapolation, den Beginn dieses Zeitalters auf das Jahr 3102 v. Chr. bzw. -3101 zu setzen und mit 3 600 Sonnenjahren, die dazu addiert werden, schließlich zum Jahr 499 n. Chr. zu kommen. Aryabhata kann somit als um 500 n. Chr. lebend im herkömmlichen Kalender eingeordnet werden.

Der Beginn des Kali-Yugas (17./18. Februar 3102 v. Chr.) wird bei Aryabhata und seinen Nachfolgern wie Brahmagupta gleichgesetzt mit einer Konjunktion von Sonne, Mond und den anderen Planeten.[256] Man findet zwar, dass dies nicht genau stimmt, aber immerhin waren an diesem Tag die Planeten tatsächlich um das Sternbild Fische in einem Winkel von ca. 30 Grad versammelt. Van der Waerden nennt Parallelen zum babylonischen Priester Berossos, „der 280 v. Chr. eine Astrologenschule auf der Insel Kos gründete“ [257], verweist auf ein Zitat bei Seneca über Berossos[258], wonach, wenn alle Planeten im (Sommerwende-)Zeichen des Krebses in einer Linie versammelt wären, der Weltenbrand geschehe, und umgekehrt im (Winterwende-)Zeichen Steinbock die Sintflut.

[256] Van der Waerden, ebd., S. 238.
[257] Ebd., S. 236.
[258] Seneca: Naturales quaestiones / Naturwissenschaftliche Untersuchungen, Stuttgart 1998 (Reclam), III,29,1.

Berossos rechnet mit 120 Saren, d. h. 120⋆3600 Jahren bis zur letzten Sintflut zurück, was 432 000 Jahre ergibt, also Werte, wie sie auch in Indien verwendet wurden: „Apollodoros berichtet, Berossos sagte, der erste König von Babylon sei Aloros gewesen. Er war ein Chaldäer, der zehn Saren regierte. Eine Saros besteht aus 3 600 Jahren, ein Neros aus 600 und ein Sossos aus 60. Diese Rechenweise folgt einer sehr alten, ursprünglichen Methode unserer Vorfahren. Berossos berichtet, nach Apollodoros, dass es zehn Könige waren von Aloros bis zu Xisouthros, unter dem, wie er sagt, die Erste und Große Flut stattfand, die auch von Moses beschrieben wird. Die Regierungszeit dieser Könige gab er mit 120 Saren an, was ungefähr 430 000 Jahre ergibt.“[259] Es ist wohl weniger die Entstehungszeit des Aryabhatiya gemeint, wenn Aryabhata von 3 600 verflossenen Jahren spricht, als er 23 Jahre alt gewesen sei, sondern wichtiger dürfte der Bezug zur ersten abgelaufenen „Saros“ im gegenwärtigen Zeitalter gewesen sein.

Van der Waerden findet weiter, dass später auch sassanidische Astronomen bzw. Astrologen, sowie noch später Abu Mashar (Albumasar), Mashallah und andere sich auf die Konjunktion des Jahres 3102 v. Chr. bezogen. Er schreibt: „Nach einer alten babylonisch-griechischen Tradition sollte die Sintflut durch eine Konjunktion aller Planeten, nicht nur von Jupiter und Saturn, verursacht werden. Daher lag es nahe, weiter zu suchen, ob man nicht eine Konjunktion von Jupiter und Saturn finden könnte, bei der auch die übrigen Planeten nahezu an derselben Stelle stehen würden. Ich vermute, dass ein hellenistischer Astrologe sich dieses Forschungsprogramm vorgenommen hat und dass er dabei auf die Konjunktion von -3101 gestoßen ist.“[260] Eingebettet in dieses „Forschungsprogramm“ habe Aryabhata es weiter verbessert und somit „mit dem Boot seiner Intelligenz die Perle der Astronomie

[259] Nach Eusebius, Chronicon; vgl. Berossos, Geschichte Babylons, Buch 2, Fragment F3; eigene Übersetzung aus: Berossos and Manetho: „Introduced and translated“ von Gerald P. Verbrugghe und John M. Wickersham, Ann Arbor 1996/2001 (The University of Michigan Press), S. 47.

[260] Van der Waerden, ebd., S. 247.

aus einem Meer von Wahrheit und Irrtum gerettet.“[261]

Auch der Beginn der Saka-Ära im Jahr 78 n. Chr. ist durch eine astronomische Konjunktion plausibel zu machen, wobei Jupiter neben Sonne und Mond die größte Bedeutung hat. Bereits im Mahabharata (3.188,87) wird als Beginn des Krita-Zeitalters eine Konjunktion von Sonne, Mond und Jupiter im Zeichen des Krebses genannt.[262] 12- und 60-jährige Jupiter-Zyklen waren in Indien bis ins 19. Jahrhundert für Datierungen üblich, und die indische Literatur habe, so Falk, keinen Zweifel gelassen, „dass diese Jupiterjahre ihren Anfang in der Saka-Ära haben.“[263] Am 22./23. März des Jahres 78 n. Chr. trat die Sonne in das Zeichen des Widder (Aries) ein, eine Woche später, am 1. April, war Neumond und Beginn des Frühlingsmonats. In unmittelbarer Nähe dieser Geschehnisse stand Jupiter, und Falk vermutet, „dass der seltene Moment der Konjunktion von Sonne, Mond und Jupiter im Beginn des Frühlingszeichens Aries am 1. April 78 n. Chr. als zeitgenössische Beobachtung auch den Beginn der Jupiter-Ären darstellt.“[264] Falk merkt weiter an: „Hat man sich erst einmal an den Gedanken gewöhnt, dass indische Chronologien weniger von politischen, als von astronomischen Gegebenheiten geleitet sein könnten, dann lassen sich auch andere Daten erklären. In Nepal z. B. zählt man die Jahre ab dem Oktober 879 n. Chr. Kielhorn[265] hat dies präzisiert auf den 20. Oktober 879. Sieht man sich den Sternenhimmel dieses Tages an, dann stellt man fest, dass Jupiter, Venus und Merkur gemeinsam hinter der Sonne stehen. Einen Tag vor dem von Kielhorn errechneten Datum, am 19. Oktober 879, stehen Sonne und Mond in 0° Libra in Konjunktion[266], gehen in Kathmandu gemeinsam

[261] Van der Waerden, ebd., S. 248; Aryabhatiya IV,49, der vorletzte Vers.

[262] Falk, ebd., S. 92.

[263] Ebd., S. 92.

[264] Ebd., S. 92.

[265] Lorenz Franz Kielhorn: The epoch of the Newar era, Indian Antiquary 17, 1888.

[266] 0° Scorpius müsste es meines Erachtens heißen oder 30° Libra, da sich das Geschehen zwar im Sternbild Libra abspielte, aber das tropische Zeichen Scorpius war bzw. die Sonne eine ekliptikale Länge von 210 Grad hatte.

um 5.44 (Neumond) bzw. 5.55 Uhr (Sonne) auf; Jupiter und Venus folgen in Konjunktion exakt um 6.32 Uhr, 8,5° dahinter, und Merkur folgt um 6.52 Uhr, 4° danach.“

Unmittelbar beobachten ließen sich derartige Konjunktionen – außer bei einer totalen Sonnenfinsternis – kaum, denn sie spielten sich in der Nähe der Sonne ab. In irgendeiner Weise müssen sie also errechnet sein, die Frage ist nur, ob es sich um Berechnungen handelt, die in zeitlicher Nähe zu diesem Geschehen standen und zusammen mit tatsächlichen Beobachtungen durchgeführt wurden. Wie mir Harry Falk mitteilte, passen die astronomischen Verhältnisse für den Beginn der Saka-Ära (und auch für andere astronomische Angaben) jedoch so präzise zusammen, dass „die ganze ‚Rechnung‘ nur auf das Mittel zwischen letzter und erster Sicht“ hinauslaufe. Die herkömmliche Chronologie ergibt somit für die Saka- und Newar-Ära einen unmittelbaren astronomischen Sinn, während dieser in einer phantomzeitlichen erst auf Umwegen zustande käme. – Um Missverständnissen vorzubeugen, sei aber noch betont, dass nicht alle indischen Ären auf astronomische Geschehnisse zurückgeführt werden können: z. B. die in Indien viel verwendete Vikram-Samvat-Ära (Epoche 58 v. Chr.).[267]

Der chronologische Rahmen für Aryabhata besteht also aus dem im Jahr 3102 v. Chr. beginnenden Kali-Yuga, in dem 3 600 Jahre verflossen waren, als er 23 Jahre alt war, und dies entsprach gut begründbar dem Jahr 499 n. Chr. Die Frage ist nun, ob sich diese Chronologie auch anderweitig aus indischen Überlieferungen bestätigen lässt. Roger Billard (1922-2000)[268] konnte zeigen, dass die Abweichungen der in dem Aryabhatiya überlieferten sieben Planetenlängen (dazu kommen noch die Länge der Apsiden und der Knoten für den Mond) für das Jahr ca. 510 n. Chr. gegen Null gehen und sich schneiden, mit Ausnahme des Merkur, „dessen Bewegung“, wie van der Waerden auch bezüglich Ptolemäus

[267] Falk, ebd., S. 94.

[268] Raymond Mercier: Roger Louis Billard (1922-2000), Journal for the History of Astronomy, Vol. XXII (2001).

bemerkt[269], „komplizierter ist“. Van der Waerden schreibt zu der Abbildung (s. S. 178): „In der Abbildung sind auf der senkrechten Achse Jahreszahlen von -500 bis +1900 aufgetragen und waagerecht die Abweichungen der nach dem ‚Aryabhatiya‘ berechneten mittleren Längen von den modern berechneten. Man sieht, dass in den Jahren um 510 die Abweichungen fast Null sind. Daraus schließt Billard, dass die Theorie des Aryabhata auf Beobachtungen beruht, die um 510 angestellt wurden.“[270]

Im Folgenden möchte ich diese Aussage weiter vertiefen, wobei ich mich auf den Text Billards „Aryabhata and Indian astronomy“ beziehe, auf weitere Texte Merciers sowie auf eine Korrespondenz mit Dr. Raymond Mercier (St. Ives, Cambs, England), der ein herausragender Aryabhata- und Billard-Kenner ist.[271]

Grundsätzlich werden die mittleren Längen der Planeten, wie sie aus dem Aryabhatiya ableit- und berechenbar sind, mit modernen mittleren Längen verglichen. Die mittleren Längen in den alten astronomischen Theorien haben dabei die Form

$$\mathrm{L} = \mathrm{a} \star (\mathrm{t} - \mathrm{t}_0) + \mathrm{L}_0,$$

wobei a eine spezifische Konstante des jeweiligen Planeten, seine konstante „mittlere Bewegung“ ist, L_0 die Ausgangslänge zur Zeit t_0 (Epoche; bei Aryabhata der Beginn des Kali-Yuga, mit $L_0 = 0°$ für Mond, Sonne und alle Planeten) ist, woraus sich für jede Zeit t die mittlere Länge L des Planeten berechnen lässt. Die modernen mittleren Längen ähneln dieser Formel, sind aber etwas komplizierter, indem auch nicht-lineare Terme zugelassen sind. Die Differenz von „alter mittlerer Länge“ und „moderner mittlerer Länge“ wird als Abweichung („deviation“) bezeichnet. Geht diese Abweichung

[269] Van der Werden, ebd., S. 223.

[270] Van der Waerden, ebd., S. 240.

[271] Roger Billard: Aryabhata and Indian astronomy, Indian Journal of History of Science Vol. 12, No. 2 (1977). – Raymond Mercier: Astronomical computation for the history of Indian Astronomy, Festschrift B. V. Subbarayappa, 2002, Preprint. – Raymond Mercier: Indian Astronomy, in: Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics, Hrsg. Paul Murdin, Philadelphia 2001. – Raymond Mercier: The Date of the Mahasiddhanta, Ganita Bharati (Bulletin der „Indian Society for History of Mathematics), Vol. 15, Nos. 1-4 (1993).

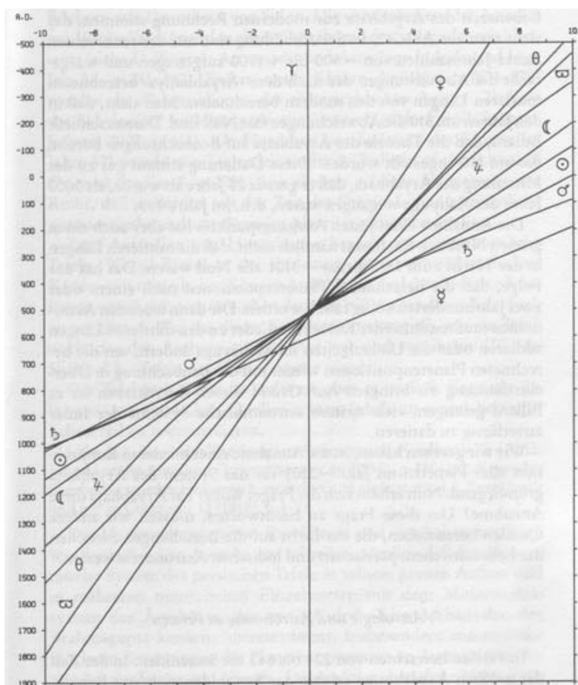
zu einer bestimmten Zeit für alle (oder zumindest für die meisten) Längen gegen Null, dann kann angenommen werden, dass dahinter die Absicht des vormodernen Verfassers lag, für seine Zeit ein möglichst getreues Abbild der tatsächlichen astronomischen Verhältnisse abzuliefern, und weiter, dass das Werk wesentlich aus „einem Guss" gefertigt wurde. Man kann dann annehmen, dass das Werk ungefähr zur Lebenszeit des Verfassers entstand (d.h. höchstens einige Jahre oder Jahrzehnte später als die zugrunde liegenden Beobachtungen).

Zu den mittleren Längen wurden die Bewegung auf dem Epizykel beschreibende Korrekturgleichungen („equations") angebracht, so dass sich aus dem gleichförmigen „periodischen Lauf" und den „Anomalien" die wahren Längen für die Planeten ergaben, die mehr oder weniger mit der Wirklichkeit übereinstimmten.[272] Ich fragte Raymond Mercier, wieso nicht „alte wahre Längen" mit „modernen wahren Längen" verglichen würden. Er antwortete, dass solche Untersuchungen durchaus wichtig sind und z. B. von ihm auch gemacht werden. Würde man jedoch über einen Zeitraum von z. B. 2 000 Jahren die wahren alten und modernen Längen miteinander vergleichen und daraus die Abweichungen bestimmen wollen, dann ergäbe sich ein verwirrendes Bild mannigfaltiger Oszillationen, und die Frage entstünde sofort, wo hier der Mittelweg zu finden sei; man würde schließlich wieder zu den mittleren Längen gelangen. Deshalb schaut man in erster Linie auf die mittleren Längen, um im Großen und Ganzen einen Überblick über die astronomischen Verhältnisse eines alten astronomischen Werkes zu erhalten, und erst in zweiter Linie werden die wahren Längen für kleinere Zeiträume und Detailuntersuchungen herangezogen.

Diese Begriffe und Methoden wendet Billard zuerst auf den Almagest des Ptolemäus an. Die mittleren Planetenlängen ergeben dabei überhaupt kein eindeutiges Bild, und ihre Abweichungen treffen sich nicht, gegen Null gehend, um einen Punkt; eine

[272] Toomer, G. J.: Ptolemy's Almagest, Princeton 1998, IX,2. – Bartel Leendert van der Waerden: Bemerkungen zu den Handlichen Tafeln des Ptolemaios, München 1954.

Altersbestimmung des Almagest anhand der dort mitgeteilten Planetenlängen ist somit kaum möglich; es zeigt sich nach Billard, dass Ptolemäus verschiedenste Beobachtungen früherer Zeiten in seine Planetentheorie des Almagest hat einfließen lassen.



„Abweichungen der nach dem ‚Aryabhatiya' berechneten Planetenlängen von den modern berechneten nach Billard."[273]

Ganz andere Verhältnisse findet man in dem Aryabhatiya des Aryabhata. Ausgehend von der Annahme des Aryabhata, dass zum Epochenbeginn des Kali-Yuga alle Planetenlängen Null gewesen seien, sind Theorie und Werte des Aryabhata so beschaffen, dass

[273] Van der Waerden, ebd., S. 239. Aus: Roger Billard: L'Astronomie indienne, Paris 1971.

sich daraus eine präzise Datierung für den Zeitpunkt der Beobachtungen des Aryabhata angeben lässt, wo nämlich die mittels des Aryabhatiya ermittelbaren Planetenlängen mit heutigen Rückrechnungen am besten übereinstimmen; dieser Zeitpunkt bestimmt sich nach Billard, unter Hinzuziehung weiterer statistischer Methoden, zu $512{,}8 \pm 3{,}4$ n. Chr.[274]. Unter der Voraussetzung, das Kali-Yuga habe am 18. Februar 3102 v. Chr. begonnen (womit der herkömmliche chronologische Rahmen vorausgesetzt ist), kommt Billard anhand der von Aryabhata mitgeteilten Planetentheorie zu einer astronomischen Datierung, die genau zu den biografischen Mitteilungen des Aryabhata passt.

Daraus ergibt sich:
1. Entgegen einer häufig vertretenen Ansicht, die indischen Astronomen hätten nur Spekulationen und Zahlenspielereien betrieben, müssen den Zahlenangaben in der Theorie Aryabhatas genaue Beobachtungen vorausgegangen sein.
2. Betrachtet man die ausgefeilten astronomischen Systeme der Inder (und nicht frühere, gröbere astronomische Systeme und Mitteilungen), dann kann mit den Methoden Billards gezeigt werden, dass keines dieser Systeme aus einer Zeit vor Aryabhata stammt. Aryabhata ist für Billard der eigentliche Begründer der „dritten Periode“ (Thibaut) der indischen Astronomie: „In conclusion, I wish these discoveries will be soon understood and everybody will be able to see what was verily the Indian astronomy, how admirable an astronomer was Aryabhata, why exactly he is the leading figure of such a history. I hope furthermore he will soon be acknowledged as one of the greatest astronomers of the past and, in consideration of his rigour and probity even within error, as a paragon of science.“[275]
3. Aus den biografischen Angaben Aryabhatas folgt im herkömmlichen chronologischen Rahmen, dass er vor 1 500 Jahren gelebt hat. Der Vergleich der mittleren Längen in dem Aryabhatiya mit den heutigen Werten führt ebenfalls zu einer zeitlichen Distanz

[274] Billard 1977, ebd., S. 213.
[275] Billard 1977, ebd., S. 224.

von 1 500 Jahren. Wäre dieser chronologische Rahmen jedoch grob falsch, dann würde sich zwischen dem chronologischen Rahmen und dem astronomischen Längen-Vergleich eine deutliche Diskrepanz ergeben, woraus dann der chronologische Rahmen als falsche Voraussetzung angenommen werden müsste und durch einen neuen zu ersetzen wäre, so dass sich der „Zirkel" wieder schlösse. Speziell für die indische Geschichte wäre eine solche Neukonfiguration vielleicht sogar ohne größere „Widerstände" durchführbar, wie am Schluss erörtert werden wird, jedoch ist sie nicht nötig.
4. Die Methoden Billards ausbauend, konnte Mercier in einer neueren Arbeit („Astronomical computation for the history of Indian Astronomy" (2002)) aus den Angaben des Aryabhatiyas sogar einen Wert für ΔT (ein Maß für die veränderliche Erdrotation) ableiten, der zu den Angaben Stephensons[276] gut passt: aus dem Aryabhatiya folgt ein Wert von ΔT von 4 510 Sekunden, während sich aus Stephenson ein wahrscheinlicher Wert von 5 709 Sekunden für 500 n. Chr. ergibt. Damit ist auch gezeigt, dass es sich bei dem Aryabhatiya um ein altes Werk handelt und nicht etwa um eine Fälschung des 19. Jahrhunderts.

Billard konnte noch eine Reihe weiterer astronomischer Texte aus Indien mittels der „Abweichungs-Methode" datieren. Darunter war auch das Mahasiddhanta, welches von dem späteren Aryabhata II. stammt. Ende des 19. Jahrhunderts war dieses Werk von Sankara Balkrishna Dikshit als aus dem 10. Jahrhundert (ca. 980) stammend datiert worden. Billard, Seite 217, ermittelte jedoch das Jahr 1512 ± 9 n. Chr. für dessen Entstehungszeit. So kam es u. a. zu einem Disput zwischen David Pingree[277], der sich weitgehend Dikshits Ansicht angeschlossen hatte, und Bartel L. van der Waerden, ausgetragen 1980 im „Journal for the History of Astronomy".

Pingree betrachtet Billards Methode als absurd, da der bedeutende indische Astronom und Mathematiker Bhaskara II. („Bhas-

[276] F. Richard Stephenson: Historical eclipses and earth's rotation, Cambridge University Press 1997, S. 508, Abb. 14.4.

[277] Professor an der Brown University in Providence, Rhode Island, verstorben 2005.

karacharya“, d. h. „Bhaskara der Lehrer“) im Jahr 1150 Aryabhata II. erwähnt habe, und somit Billard ein Fehler von mindestens 350 Jahren unterlaufe: „One of the secure facts regarding the date of Aryabhata II – one that has been known to all serious historians of Indian astronomy since 1896, and to which I referred in my biography of Aryabhata II in the Dictionary of Scientific Biography – is that Aryabhata II is quoted by name in Bhaskara II in the commentary that he wrote on his own Siddhanta Siromani. Since Bhaskara II composed the Siddhanta Siromani in A.D. 1150, Billard's marvellous method had led to a demonstrable error of more than 350 years.“[278] – Dazu entgegnet Mercier: „Pingree's demonstrable error here is the unwarranted intrusion of ‚II‘: only Aryabhata, not Aryabhata II, is named, so there is nothing secure here at all. That is clear to any serious historian.“

Sich auf die Missbilligung Pingrees berufend, kann man leicht auch die Übereinstimmung zwischen der biografischen Angabe Aryabhatas I. und der astronomischen Datierung des Aryabhatiyas durch Billard prinzipiell in Frage stellen. Zur Lösung dieser widersprüchlichen Situation wäre es generell ratsam, sich intensiv mit Billard auseinanderzusetzen. Die Rezeption Billards, besonders auch in Indien, ist aber leider dadurch behindert worden, dass sein Hauptwerk „L' astronomie indienne“ (1971) zu wenig bekannt wurde, zumal es nur in französischer Sprache vorliegt.

Angesichts dieser Situation stellte sich mir die weitere Frage, ob es nicht auch Überlieferungen von Sonnen- und Mondfinsternissen aus Indien gibt, die zur Überprüfung der Phantomzeit herangezogen werden können. Im Folgenden beziehe ich mich hauptsächlich auf den bisher unveröffentlichten Text „Epigraphy: A source for history of Indian astronomy“ von Binda Paranjape, Bombay ca. 1999, der mir von Prof. Harry Falk (FU-Berlin) zur Verfügung gestellt wurde; die Zusammenstellung dieser Finsternisse stammt aus den „Epigraphia Indica“, einer Zeitschrift zur Edition indischer Inschriften, die am Ende des 19. Jahrhunderts von James Burgess

[278] Pingree 1980, zitiert nach Mercier, „The Date of the Mahasiddhanta“, ebd., S. 8.

erstmals herausgegeben und in vielen Folgebänden weitergeführt wurde.

Man muss sich zunächst über den Charakter dieser Finsternis-Überlieferungen klar werden. Es handelt sich hierbei weniger um astronomische Beobachtungsberichte, sondern um kalendarische Vorausberechnungen und Feststellungen für das anstehende Jahr, die religiös-kultischen Zwecken dienten und öffentlich bekannt gemacht wurden. Mond- und vor allem Sonnenfinsternisse hatten in Indien einen dämonisch-bösartigen Charakter, der durch Opfergaben besänftigt werden konnte. Die Brahmanen hatten somit ein großes Interesse an der Vorhersage, Anpreisung und Feststellung solcher Finsternisse und waren nicht an einer Aufklärung ihrer Ursachen interessiert. Astronomen wie Brahmagupta hätten zwar um diese Ursachen – Schatteneffekte – gewusst, dies aber nicht bzw. höchstens in den astronomischen Lehrbüchern auszusprechen gewagt, um „einem Schicksal wie seinerzeit Sokrates“ auszuweichen, so Al-Biruni.[279]

Die Resultate der indischen Kalendermacher konnten durchaus beeindruckend sein: „1825 veröffentlichte Oberstleutnant John Warren eine lange und bemerkenswerte Studie über Kalender und Astronomie in Südindien. Er berichtet von einem Kalendermacher in Pondicherry, der ihm zeigte, wie man mit Muscheln auf dem Boden als Zählsteinen und aus Tafeln, die man mittels künstlicher Wörter und Silben im Gedächtnis hatte, eine Eklipse berechnete. Sein tamilischer Informant, der nichts von den hinduistischen astronomischen Theorien wusste, konnte auf diese Weise eine Mondfinsternis für 1825 mit einer Genauigkeit von +4 Minuten für ihr Eintreten, -23 Minuten für ihre Mitte und -52 Minuten für ihr Ende berechnen. Die Tradition, in der dieser Mann stand, ging bis zum Pancassiddhantika und darüber hinaus bis in die babylonische Astronomie der Seleukidenzeit zurück – das sind insgesamt mehr als zwei Jahrtausende.“[280]

[279] Sachau, ebd., LIX; Strohmaier, ebd., Kap. 68, S. 191 f.; siehe auch Sewell, ebd., Kap. 40a, S. 23.

[280] John North: Viewegs Geschichte der Astronomie und Kosmologie, Braun-

Jedoch wurden die Tafelwerke und Anleitungen im Laufe der Jahrhunderte auch unzuverlässiger und lieferten schließlich falsche Voraussagen bzw. Ephemeriden, wodurch Nachbesserungen („bijas“) nötig wurden. Neben einer Vielzahl von richtig berechneten oder beobachteten Sonnen-und Mondfinsternissen gibt es aus Gründen wie veralteten Tabellen, Rechen-, Schreib- und Verständnisfehlern, somit auch viele Überlieferungen, die unzutreffend sind; vielleicht wurden gelegentlich auch „willkürlich“ Finsternisse aus politisch-religiösen Gründen produziert, wie dies für manche Zeiten auch für China belegt ist. (Aber auch an moderne Abschreibfehler ist zu denken, wie sie z. B. durch die Übertragung von der Inschrift zum Abdruck in den Epigraphia Indica entstehen können.) In der mir zur Verfügung stehenden, nicht repräsentativen Auswahl, die vom 6. bis zum 16. Jahrhundert geht, ist das Verhältnis von richtig zu unrichtig überlieferten Sonnenfinsternissen 39:19 und von richtig zu unrichtig überlieferten Mondfinsternissen 32:25.

Die herkömmliche Chronologie zeichnet sich bei diesen Überlieferungen aber deutlich, mehrheitlich und systematisch ab. Gerade aus der „Phantomzeit“[281] sind viele Finsternisse „richtig“ („regulär“) überliefert, wobei jedoch „richtig“ im Kontext „berechneter Finsternisse für Kalenderzwecke“ noch genauer spezifiziert werden muss. Mit „richtig“ ist nur gemeint, dass der indische Kalendermacher eine Finsternis vorausberechnete, die mit unseren Vorstellungen des indischen Kalenders und heutigen Rückrechnungen zur Übereinstimmung gebracht werden kann, ohne dass diese Finsternisse unbedingt in Indien hätten beobachtbar sein müssen. Es geht also darum, zu zeigen, ob hinter den Überlieferungen der indischen Kalendermacher eine Sichtweise steht, die zur herkömmlichen Chronologie passt (oder auch nicht).

Ein Beispiel: In den „Epigraphia Indica“ (Vol. XXIII, p. 221, L 58, ed. N. P. Chakravarti, Delhi/Calcutta 1940)) ist eine Sonnenfinsternis überliefert für „New moon day of Margasirsa, year 734

schweig und Wiesbaden 1997, S. 113.

[281] Heribert Illig vertritt die These, dass die Jahre 614 bis 911 n. Chr. erfunden worden seien und Karl der Große nicht existiert habe.

Saka". Mit 734+78 ergibt sich das Jahr 812 n. Chr.; und „Margasirsa" ist der Sanskrit-Name für den achten Monat, der, abhängig vom Neumond, im Oktober/November beginnt.[282] Wir finden, dass am 8. 11. 812 Weltzeit Neumond mit einer (ringförmigen) Sonnenfinsternis war. Dieser Neumondtag, dem in indischer Ortszeit und Konvention der 9. 11. 812 n. Chr. entsprach, war der Beginn des Monats Margasirsa, und der Kalendermacher hatte für diesen Tag auch eine Sonnenfinsternis errechnet.

Wie mir Jens-Uwe Hartmann, Professor am Institut für Indologie und Iranistik der Universität München, versicherte, wird in der darüber liegenden Zeile 57 dieser Überlieferung ausdrücklich die Saka-Ära genannt, so dass es sich beim Jahr 734 eindeutig um ein Saka-Jahr handelt, das dem Jahr 812 n. Chr. entspricht. Es liefe auf eine direkte Tautologie hinaus, wenn man nur aus den Überlieferungen für die Monatsanfänge eine Übereinstimmung mit der herkömmlichen Chronologie belegen wollte, denn die Monatsanfänge sind als Neumondtag definiert und somit in hohem Maße mit jedem Jahr in jeder Chronologie kompatibel, zumal man durch Schaltmonate noch zusätzliche Interpretationsspielräume bekäme. Wenn aber für bestimmte Monatsanfänge Sonnenfinsternisse (bzw. für Monatsmitten Mondfinsternisse) berechnet oder beobachtet wurden und Jahreszahlen und Monatsnamen dafür überliefert sind, dann handelt es sich um seltenere Ereignisse mit zusätzlichem Informationswert, die mit heutigen Rückrechnungen überprüft werden können. Dabei zeigt sich, dass die Mehrzahl der Überlieferungen der herkömmlichen Chronologie zugeordnet werden kann. Man könnte vielleicht noch auf die „unrichtigen" Überlieferungen hoffen, dass in ihnen eine alternative Chronologie verborgen liege. Natürlich kann jede einzelne „unrichtige" bzw. „irreguläre" Finsternis-Überlieferung als Beleg oder Ausgangspunkt irgendeiner alternativen Chronologie dienen, aber um nicht willkürlich aufgesetzt zu wirken, müsste dafür auch eine Systematik in den Überlieferungen aufgezeigt werden, und diese ist bei den irregulären Überlieferungen zumindest nicht offensichtlich; deutlich und systematisch in

[282] Sewell, ebd., Abschnitt 24, S. 10.

den Finsternis-Überlieferungen sichtbar ist hingegen die herkömmliche Chronologie.

Die Sonnenfinsternis vom 8./9. November 812 wurde zwar von indischen Kalendermachern errechnet, aber sie konnte nur weiter (süd)östlich im Pazifik tatsächlich gesehen werden, allenfalls im Osten Indiens wäre die Sonne geringfügig und eigentlich mit bloßem Auge unbeobachtbar „verfinstert“ gewesen. Immerhin ist dadurch die zweite Sonnenfinsternis dieses Jahres historisch überliefert; während die erste vom 14. Mai 812 sehr gut durch Michael den Syrer sowie durch die fränkischen Reichsannalen überliefert ist.[283] In ähnlicher Weise sind für die „Phantomzeit“ Illigs (7. bis 9. Jahrhundert) noch folgende Sonnenfinsternisse in Saka-Datierungen „regulär“ überliefert, die hier in den Julianischen Kalender umgerechnet sind (in Klammern jeweils die Belegstelle in den Epigraphia Indicia als „Band, Seite, Zeile“):

25.06.754 (III, 6, 22-23)
27.09.786 (XXII, 109, 55)
04.05.794 (III, 109, 61)
27.07.808 (VI, 246, 54)
16.06.866 (VII, 206, 19 und VI, 104, 23)
17.07.874 (XIII, 185, 6-7)

Diese Finsternisüberlieferungen bestätigen, dass die Epochen für die Saka-Ära und das Kali-Yuga seit Al-Biruni richtig erfragt wurden, d. h. die Überlieferungen seit dem 11. Jahrhundert und die späteren archäologischen Funde ergänzen sich ebenso wie die biografischen Mitteilungen und astronomischen Daten Aryabhatas. Dennoch sollte bedacht werden, dass für die indische Geschichte erst mit dem zweiten Jahrtausend eine einigermaßen verlässliche Chronologie vorliegt. „Zwar war den Indern ihre Geschichte immer im Bewusstsein, solange sie gegenwärtig, solange sie Zeitgeschichte war. Doch verblasste sie rasch, wurde Legende oder verschwand ganz.“[284]

[283] Siehe Franz Krojer: Al-Fargani, Michael der Große und eine Sonnenfinsternis aus dem Jahr 812, in: Die Präzision der Präzession, München 2003.

[284] Ainslie T. Embree und Friedrich Wilhelm: Indien, Fischer Weltgeschichte Band

Würde sich andernorts zwingend ergeben, dass unsere herkömmliche Chronologie falsch sei, z.B. wegen einer frühmittelalterlichen Phantomzeit von ca. 300 Jahren, dann wäre es, soweit ich sehe, ohne große „Widerstände" möglich, viele der chronologischen Daten Indiens entlang der abendländischen Zeitachse so zu verschieben, dass alles wieder zusammenpasst. Angenommen, das 7. bis 9. Jahrhundert wäre „fiktiv" und müsste bei Rückrechnungen als nichtexistent „übersprungen" werden, dann müsste man die Lebenszeit des Aryabhata statt auf 500 n. Chr. auf 200 n. Chr. umdatieren, damit sie, Billard entsprechend, wieder einen Abstand von 1 500 Jahren zu heute hätte; analog müssten der Beginn der Saka-Ära, des Kali-Yuga usw. ebenfalls um 300 Jahre entlang der abendländischen Zeitachse zurückverschoben werden, womit auch die „3 600 Jahre seit dem Bharata-Krieg" des Aryabhata wieder „richtig" wären; und es hätte z. B. auch die Konsequenz, dass die Aihole-Inschrift statt auf das Jahr 634/35 n. Chr. auf ca. 334 n. Chr. zu datieren wäre; und auch mit den Finsternis-Überlieferungen wäre analog zu verfahren.

Beliebig verschiebbar wäre die indische Chronologie des 1. Jahrtausends zwar nicht. Vor allem werden Münzfunde aus römischer Zeit genannt, die mit indischen korrespondieren und eine Gleichzeitigkeit der beiden Kulturen belegen, „und mir [Wilhelm] scheint, dass vor allem die Münzen unbestechliche Dokumente sind, die zwingendere Schlüsse erlauben als die vagen literarischen Quellen."[285] Aber im Gegensatz zu den abendländischen Ären, wo es definitiv widersinnig wäre, die Seleukidenära oder die Ära Diokletians einfach um 300 Jahre gegenüber der tatsächlichen Geschichte zu verschieben, wäre so etwas bei der frühen indischen Geschichte zumindest denkbar. Die Gleichzeitigkeit von z. B. römischen und indischen Münzen kann dabei trotzdem aufrechterhalten bleiben, da bei einer Gleichzeitigkeit noch nichts darüber gesagt ist, wie groß der zeitliche Abstand zu heute ist.

Um eine stärkere Verzahnung der indischen mit der abendlän-

17, Frankfurt/Main 1967/1976, S. 12.

[285] Embree/Wilhelm, ebd., S. 105.

dischen Chronologie zu erhalten, wäre es deshalb wünschenswert, wenn indische Überlieferungen aus dem 1. Jahrtausend gefunden würden, die als gleichzeitig anzusehen sind, sowie indische und abendländische Ären (z. B. Saka- und Seleukidenära) beinhalten, oder wenn z. B. auch detailliert beschriebene astronomische Ereignisse (Kometen, Novae) aus beiden Kulturkreisen und in der jeweiligen Ära datiert bekannt wären, die als gleichzeitig gesehen interpretierbar sind.

Soweit ich sehe, kann mittels der indischen Chronologie keine eigenständige Bestätigung der abendländischen Chronologie erreicht werden, wie dies bei der babylonischen der Fall ist. Die Datierung Aryabhatas durch Billard, die Finsternis-Überlieferungen in den Inschriften und das Zusammenfallen der Epoche indischer Ären mit astronomischen Ereignissen (Saka-Ära, Newar-Ära), sprechen aber für eine richtige Zuordnung der Ären und Datierungen beider Kulturkreise im Rahmen der herkömmlichen Chronologie.

Falschzeugen

Seit ältesten Zeiten bis heute prägt der Lauf des Mondes das gesellschaftliche Leben fast aller Völker mit, als Taktgeber des Kalenders und als schicksalhaftes Zeichen von Sonnen- und Mondfinsternissen. Die Sichtung der neuen Mondsichel und die Ausrufung des neuen Monats, insbesondere des Fastenmonats Ramadan, ist nach wie vor bei Moslems sogar von herausragender Bedeutung: „Fastet erst, wenn ihr sie (die Mondsichel – hilal) seht, und brecht das Fasten erst, wenn ihr sie (wieder) seht.“ (Hadith, Wikipedia)

Ein jüngeres Beispiel aus China. Herbert Cerutti berichtet von einer Delegation, die in den 1980er-Jahren das Reich der Mitte besuchte: „Nach einem Beispiel [von Sonderprogrammen] aus jüngerer Zeit gefragt, berichtete der Direktor der wissenschaftlichen Programme am chinesischen Zentralradio von der Sonnenfinsternis des Jahres 1953. Es scheint damals von staatspolitischer Wichtigkeit gewesen zu sein, der chinesischen Bevölkerung die Sonnenfinsternis genau vorherzusagen (man ist an die alten Kaiser erinnert) und den Leuten zu versichern, die Sonne werde nicht vom Himmelshund gefressen.“[286]

Gewiss, am 14. Februar 1953 gab es eine auch in China sichtbare Sonnenfinsternis, die aber recht bescheiden ausfiel, denn gerade mal ein Drittel der Sonne war vom Mond bedeckt. Ich habe mich länger gefragt, warum in China soviel Aufhebens darüber gemacht wurde – bis ich darauf kam, dass an diesem Tag zugleich der Beginn des chinesischen Neujahrsfestes war, das Jahr der Schlange. Nach den konfuzianischen Lehren bedeutet aber eine Sonnenfinsternis am Neujahrstag ein Disaster, d. h. der Staat, die noch sehr junge Volksrepublik, waren aufs höchste bedroht; dies vermutlich auf Chiang Kai-shek bezogen, der sich seit 1949 nach Taiwan zurückgezogen hatte, um von dort das Festland rückzuerobern.

[286] Herbert Cerutti: China – wo das Pulver erfunden wurde, München 1987 (dtv), S. 63.

Es war Aufgabe der hohen Priester oder sonstiger berufener Personen, Unheil bei Sonnen- und Mondfinsternissen abzuwenden, oder auch die günstigsten Momente bei zukünftigen, wichtigen Entscheidungen, z.B. bei Kriegen, abzuwarten. Caesar in seinem „Gallischen Krieg“: „Als Caesar von Gefangenen wissen wollte, warum Ariovist sich nicht auf eine Entscheidungsschlacht einließe, erfuhr er folgendes: Bei den Germanen sei es Brauch, dass die Familienmütter mit Hilfe von Runen und Weissagungen bestimmten, wann es richtig sei, eine Schlacht zu schlagen und wann nicht. Sie hätten erklärt, die Götter seien gegen einen Sieg der Germanen, wenn sie vor dem folgenden Neumond eine Schlacht lieferten.“[287]



Römischer Denar des Münzmeisters Lucius Lucretius Trio 76 v. Chr.: Vorderseite: Sol mit Strahlenkranz; Rückseite: Mondsichel mit den – nicht Plejaden, sondern den *Septemtriones* (Sieben Dreschochsen, Große Bärin, Großer Wagen, der Norden) (Wikipedia)

Bei den Etruskern und Römern war es Aufgabe der höchsten Priester, den Monatsbeginn auszurufen, nachdem zum ersten Mal die Neumondsichel am Himmel erschienen war. Bezeugt werden

[287] Gaius Iulius Caesar: Der Gallische Krieg I,50,4-5, Stuttgart 1980/2004 (Reclam), S. 42.

konnte eine solche Erstsichtung aber auch von zuverlässigen Mitbürgern – oder aber, z. B. bei bedecktem Himmel: dann musste der neue Monat, aufgrund von Rechnungen oder Schätzungen, vom Priesterrat ermittelt werden –; jedenfalls war das so bei den Juden, bis durch Hillel II. Mitte des 4. Jahrhunderts, vielleicht aber auch später, der luni-solare jüdische Kalender neu geordnet und auf „feste Regeln“ umgestellt wurde.[288]

Im Babylonischen Talmud – entstanden in den Jahrhunderten nach der Zerstörung des Jerusalemer Tempels 70 n. Chr. in Mesopotamien – stieß ich auf eine höchst verwunderliche Stelle: „Es geschah einmal, dass zwei Leute kamen und sagten: Wir sahen ihn [den Mond] morgens im Osten und abends im Westen. Rabbi Jochanan, Nuris Sohn, sagte: Sie sind Falschzeugen.“[289]

Eine solche paradoxe Sichtung – morgens noch die letzte Sichel des alten Monats, Mittags Neumond, abends schon die erste Sichel des neuen Monats, innerhalb von ca. maximal 14 Stunden – würde das am Mond orientierte Kalendersystem stark in Frage stellen, wenn nämlich nicht einmal die Tage von alten und neuen Monaten deutlich unterschieden werden könnten.

Im September 2003 stellte ich bei HASTRO (History of Astronomy Discussion Group) die Frage, ob eine solche paradoxe Sichtbarkeit des Mondes überhaupt möglich ist, denn das hieße: dass zwischen letzter Morgen- und Abendsichtbarkeit des Mondes deutlich weniger als 20 Stunden vergehen würden oder z. B. die Möglichkeit, eine nur ca. 10 Stunden alte Neumond-Sichel zu sehen. In der ausführlichen Diskussion ergab sich, dass so etwas eigentlich nicht möglich ist, aber auch, dass derartige Sichtbarkeiten schon in der antiken Literatur, nicht nur im Talmud, erörtert worden waren.

Bradley E. Schaefer berichtete, dass der Weltrekord für eine erste Sichtung der Neumond-Sichel mit *bloßem Auge* bei 15,0 Stunden

[288] L. M. Lewisohn: Geschichte und System des jüdischen Kalenderwesens, Leipzig 1856, S. 20.

[289] Reinhold Mayer (Hrsg.): Der Babylonische Talmud (Auswahl), München 1963 (Goldmann), S. 326, Kapitel „Schwierigkeiten bei der Festberechnung“.

liege (John Pierce) und mit dem Teleskop bei 12,1 Stunden (Jim Stamm), unter optimalen Bedingungen und von hervorragenden Beobachtern.[290] Der Weltrekord für das Intervall zwischen der letzten und der ersten Sichtbarkeit der Mondsichel betrage 35,23 Stunden (Don Pearce, Juli 1998), und weitere Beobachtungen mit ähnlich kurzen Intervallen seien nur äußerst selten erfolgt. Man wird in der umfangreichen Literatur zu diesem Thema zwar immer wieder auf rekordverdächtigere Sichtungen stoßen, das Problem dabei ist aber, wie gut das bezeugt und vertrauenswürdig ist. Ein großer Teil von angeblichen Erstsichtungen beruht nämlich auf Sinnestäuschungen und Einbildungen (gerade in Horizontnähe, wo atmosphärische Verunreinigungen besonders deutlich hervortreten), und, wie es scheint, in jüngster Zeit auf einer gewissen Überspanntheit: „In den letzten Jahren ist es vorgekommen, dass der Fastenmonat Ramadan in einigen islamischen Ländern einen oder sogar zwei Tage zu früh ausgerufen wurde. So etwas wäre im Mittelalter undenkbar gewesen und kann heute nur durch Konfusion in den Massenmedien oder in der Folge gegensätzlicher politischer Interessen geschehen. Es wurde daran gedacht, zur Regulierung des Kalenders für die ganze muslimische Welt eine Sternwarte in Saudi Arabien einzurichten, die verschiedene, damit zusammenhängende Aufgaben lösen sollte. Das Hauptproblem bei der Kalenderberechnung ließe sich aber auch durch diese Sternwarte nicht aus der Welt schaffen, denn die Sichtung des Neumondes findet nicht zur selben Zeit in der gesamten islamischen Welt statt.“[291]

Jedenfalls sind Sichtungen der Neumondsichel mit dem bloßen Auge, wie im Talmud-Zitat, so gut wie nicht möglich, und der Rabbi hatte Recht, die beiden als Falschzeugen zu bezeichnen. – Und dennoch, auch der Mythos spricht davon: Lynkeus (Lynx, Luchs) nämlich, der bei der Fahrt der Argonauten mitgemacht hat und dort der Späher war[292], soll den Herakles im Entschwinden ähn-

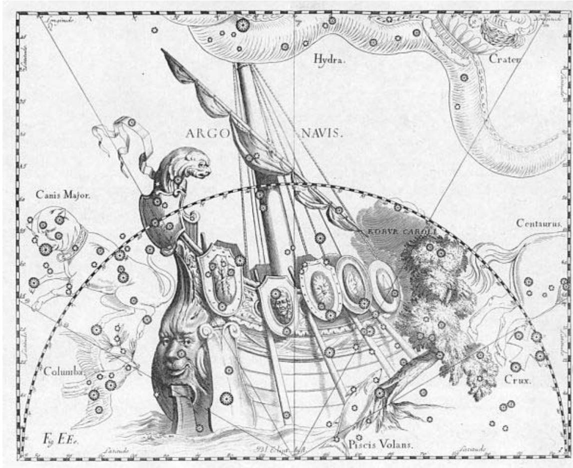
[290] Schaefer 1996, QJRAS, 37, 759.

[291] David King: Die Sterne weisen nach Mekka, in: Uwe Schultz (Hrsg.): Scheibe, Kugel, Schwarzes Loch, Frankfurt/M. 1996 (Insel), S. 112.

[292] In Goethes Faust ist Lynkeus der Wächter.

lich wie den Mond zur Neumondzeit gerade noch gesehen haben:

„Und damals jedenfalls glaubte Lynkeus allein, Herakles in der Ferne des grenzenlosen Landes zu sehen, so wie jemand am neuen Tag [des Monats] den Mond entweder sieht oder ihn umdunkelt zu sehen meint.“[293]



Das Sternbild Argo (daneben Großer Hund). Aus der Uranographia des Johannes Hevelius (1664/1690) (Wikipedia)

Geminos von Rhodos, der im 1. vorchristlichen Jahrhundert lebte, Schüler des Poseidonios war und vielleicht auch (Mit)-Konstrukteur des Antikythera-Mechanismus, schreibt in seiner Isagoge (Einführung): „An manchen Tagen ist eine Beobachtung gemacht worden, welche sich nur selten darbietet, dass nämlich der Mond nach der Sonne untergeht und seinen beleuchteten Teil nach Westen gerichtet hat. Nachdem er aber in der Nacht an der Sonne vorübergegangen und nur vor der Sonne aufgegangen ist, erblickt man seinen beleuchteten Teil nach Osten gerichtet.“[294]

[293] Apollonios von Rhodos: Die Fahrt der Argonauten, übersetzt von Paul Dräger, Suttgart 2002 (Reclam), IV,1479, S. 395.

[294] Geminos: Eisagoge eis ta phainomena (gr./dt.), Hrsg. Karl Manitius, Leipzig 1897, Kap. IX, S. 125.

So wie dieser Vorgang hier beschrieben ist, ist er nicht möglich, und der Herausgeber Manitius spricht von einer „unbegreiflichen Verdrehung des Sachverhalts“, die „nur einem gedankenlosen Excerptor zur Last gelegt werden“ könne.[295] Der Sachverhalt ist für Manitius jedoch eindeutig: morgens im Osten die letzte Sichtbarkeit der Mondsichel, Mittags Neumond, abends erste Sichtbarkeit.

Plinius (der Ältere), sich auf Lynkeus berufend, schreibt im ersten Jahrhundert: „am Tag und in der dazugehörigen Nacht wo er sich erneuert, ist er in keinem anderen Zeichen sichtbar als im Widder; auch dies [zu sehen] ist nur wenigen beschieden gewesen, daher auch die Sage von der Sehkraft des Lynkeus.“[296]

Auch Beda der Ehrwürdige (673-735), also aus dem „finstersten Mittelalter“, kennt derartige Aussagen und behauptet, dass solche Sichtbarkeiten sogar recht häufig vorkämen, aber eben nur im Widder: „For particulary when the Moon is in Aries, it often happens that on one and the same day it will be seen both in the morning [as the old Moon] and in the evening [as the new Moon], the action of illumination having been effected around noon.“[297]

Es scheint ein fester Topos der antiken Astronomen gewesen zu sein, dass unter bestimmten Bedingungen der Mond am selben Tag zweimal, zuerst bei Sonnenaufgang und dann wieder bei Sonnenuntergang, gesehen werden könne. Diese Frage wurde auch in der beginnenden Neuzeit wieder aufgegriffen.

Laut der HASTRO-Diskussion hat das auch Johannes Kepler erörtert, und aus dem Kontext geht hervor, dass die Frage schon länger vorher diskutiert worden war (bei Peurbach und Reinhold). Kepler, in seiner Optik, gehe jedoch davon aus, dass solche Sichtbarkeiten äußerst selten seien und sich dafür auch keine Regeln nennen lassen.[298] – Weiter bezog sich Kepler in seinem „Somnium“, XI,2, auf seinen Lehrer Michael Mästlin, der in einer klei-

[295] Ebd., S. 270.

[296] Plinius: Naturkunde II,78, Ausgabe Gerhard Winkler und Roderich König, Darmstadt 1997 (WBG), S. 63 f.

[297] Bede: The Reckoning of Time, translation Faith Wallis, Liverpool University Press 1999/2004, 43,414, S. 117.

[298] Ad Vitellionem Paralipomena, 1603, XI,11, KGW 2.

nen Schrift[299] von einer solchen Beobachtung spricht – ob Mästlin selbst beobachtet hat oder nur darüber berichtet, gehe aus Keplers Text jedoch nicht hervor.

In der oben genannten Bemerkung zu Geminos führt Karl Manitius noch aus, dass der Namensgeber Amerikas „Amerigo Vespucci jenseits des Äquators einmal die hier besprochene Beobachtung gemacht haben“ soll.[300]

Aus all dem geht meines Erachtens hervor, dass eine gleichzeitige Sichtbarkeit der Mondsichel am selben Tag in der Antike und auch später zwar öfter erörtert, aber eigentlich nicht wirklich beobachtet worden ist.

Ganz andere Beobachtungen sind aber mittlerweile durch die modernen digitalen Kameras und Computerprogramme möglich geworden.

Im Mai habe ich vom „Islamic Crescents’ Observation Projekt“ eine Mitteilung erhalten, dass es Mohammad Odeh und Martin Elsässer an der Volkssternwarte München am 3. Juli 2008 vormittags gelungen war (tagsüber!), die ganz junge Mondsichel zu fotografieren, bei einem Mondalter von knapp über 7 Stunden, hier zwar noch sehr undeutlich, aber dann, eine gute Stunde später, schon ziemlich deutlich. „Notice that the crescent was NOT seen even through telescope! The crescent was ONLY seen using a CCD camera after image processing.“[301]

Angesichts dieser technischen Möglichkeiten – dazu, beliebige Orte leicht mit dem Flugzeug erreichen zu können – vermute ich, dass wir vielleicht bald Berichte vorliegen haben werden wie:
Wir fotografierten den Mond am Vormittag, mittags gabs dann

[299] Disputatio de multifariis motuum planetarum in coelo apparentibus irregularitatibus, seu regularibus inaequalitatibus, earumque causis astronomicis, Tübingen, 1606.

[300] S. 271. – Eine nähere Beschreibung dieses Vorfalls scheint Hevelius in seiner Selenographia von 1647 auf S. 275 gegeben zu haben. – Vgl. auch August Böckh: Über die vierjährigen Sonnenkreise der Alten vorzüglich den Eudoxischen, Berlin 1863, S. 162.

[301] http://www.icoproject.org/icop/raj29.html

die totale Sonnenfinsternis, und so dünn sah er schon wieder am Nachmittag aus. Das wären dann keine Falschzeugen mehr.

Über Snows „zwei Kulturen“

Als Schlagwort war mir das längst bekannt: „Snow: die zwei Kulturen“, und dass es sich dabei um einen grundsätzlichen Konflikt zwischen der naturwissenschaftlich-technischen und der geisteswissenschaftlich-literarischen Kultur unserer Zeit handle. Genaueres wusste ich freilich nicht, und also habe ich mir kürzlich den Sammelband „Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz“ besorgt, in dem auszugsweise C. P. Snows „Die zwei Kulturen“ abgedruckt ist, nebst einer Vielzahl von Stellungnahmen dazu.[302] Zufällig sind es ziemlich genau 50 Jahre her, als Snow am 7. Mai 1959 seine „Reede-Lecture“ „The two cultures“ gehalten hatte.

Die Diskussion damals verlief allerdings spätestens seit 1962 ziemlich aufgeputscht, weil der einflussreiche Literaturkritiker Frank R. Leavis Snow als „ein Verhängnis“ bezeichnete und Sprüche wie den hier klopfte: „Snows intellektuelle Nullität stellt die einzige Schwierigkeit dar, die sich ergeben mag: ... ein Kopf, mit dem man sich auseinandersetzen könnte, den gibt es hier nicht“.[303]

Aber auch die meisten der in dem Sammelband abgedruckten Texte, deren Verfasser Charles Percy Snow eher wohlgesonnen sind, haben mir nicht gefallen, weil sie viel zu schnell ins Prinzipielle verallgemeinern, und die eigentliche Absicht und Intention Snows, – ein zunächst nur empirisch-gefühlter Fakt – meines Erachtens nicht aufgreifen. Sie wirken nicht „betroffen“, wie wir heute vielleicht sagen würden. Wirklich „getroffen“ von Snow kommen mir nur zwei der Autoren vor: der Physiker und Nobelpreisträger Max Born und der Schriftsteller Helmut Heißenbüttel.

Born zieht – grämend über die Erfahrungen der beiden Weltkriege und der Atombombe – Snow in einen Abgrund, der von

[302] Helmut Kreuzer (Hrsg.): Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. Dialog über die „zwei Kulturen“, Stuttgart 1969 (Klett).

[303] Frank R. Leavis: Zwei Kulturen? Die „Bedeutung“ von C. P. Snow, in: Kreuzer, ebd., S. 34. – Näheres zu „F. R. Leavis“ in der englischen Wikipedia.

diesem wohl niemals aufgedeckt werden wollte, hingegen als „persönliches Zeugnis“ jenes großen Physikers schwer wiegt: „Ich bin von dem Gedanken bedrückt, dass dieser Bruch in der menschlichen Zivilisation, der durch die Entdeckung der naturwissenschaftlichen Methode verursacht wurde, nicht wieder gutzumachen ist. Obwohl ich die Naturwissenschaft liebe, habe ich das Gefühl, dass sie so sehr gegen die geschichtliche Entwicklung und Tradition ist, dass sie durch unsere Zivilisation nicht absorbiert werden kann. Die politischen und militärischen Schrecken sowie der vollständige Zusammenbruch der Ethik, deren Zeuge ich während meines Lebens gewesen bin, sind kein Symptom einer vorübergehenden sozialen Schwäche, sondern eine notwendige Folge des naturwissenschaftlichen Aufstiegs – der an sich eine der größten intellektuellen Leistungen der Menschheit ist. Wenn dem so ist, dann ist der Mensch als freies verantwortliches Wesen am Ende.“[304]

Heißenbüttel hingegen zieht Snow nicht nach unten, er führt den Impuls horizontal weiter: „C. P. Snows Ausgangspunkt ist eine Situation, die er empirisch und diagnostisch zu erfassen versucht. Er hat die Erfahrung gemacht, dass zwischen zwei Gruppen, deren Tätigkeit für das geistige und praktische Fortkommen der Gesellschaft von entscheidender Bedeutung ist, nämlich zwischen Naturwissenschaftlern und Literaten, kein Gespräch zustandekommt. Snow versucht in der Diagnose, den Wirkungsbereich dieser beiden Gruppen genereller zu bestimmen und rechnet zu den Naturwissenschaftlern auch die Auswerter der naturwissenschaftlichen Forschung, die Techniker, und in gewisser Hinsicht, soweit sie nämlich naturwissenschaftlich argumentieren, die Vertreter der sogenannten Humanwissenschaften, Soziologen[305], Anthropologen, Psychoanalytiker usw. Dem gegenüber stehen nicht nur Schriftsteller und literarisch Gebildete, sondern alle Vertreter und Anhänger einer

[304] Max Born: Die Zerstörung der Ethik durch die Naturwissenschaft. Überlegungen eines Physikers, in: Kreuzer, ebd., S. 185.

[305] In*soweit* habe ich von zwei solchen Strömungen auch bei den Soziologen gehört, es wird dort nämlich unterschieden zwischen der qualitativen und quantitativen Soziologie bzw. den „Elfenbeintürmlern“ und „Fliegenbeinzählern“. – Krojer

Lebens- und Gesellschaftsauffassung, die künstlerische Medien für den Fortgang menschlicher Existenz als notwendig ansehen.
Nur in dieser vereinfachten Generalisierung wird deutlich, warum Snow von zwei Kulturen spricht. Aber bereits im Schema der Generalisierung, die, so allgemein genommen, überzeichnet scheint, stecken Fragen, die über den empirischen Ansatzpunkt Snows hinauszielen."[306]

Snows über drei Jahrzehnte genährter empirischer Befund: „Literarisch Gebildete auf der einen Seite – auf der anderen Naturwissenschaftler, als deren repräsentativste Gruppe die Physiker gelten. Zwischen beiden eine Kluft gegenseitigen Nichtverstehens, manchmal – und zwar vor allem bei der jungen Generation – Feindseligkeit und Antipathie, in erster Linie aber mangelndes Verständnis. Man hat ein seltsam verzerrtes Bild voneinander. Selbst im Bereich der Gefühle ist die Einstellung so grundverschieden, dass sich nur schwer eine gemeinsame Basis findet."[307]

Snow verallgemeinert vorsichtig: „Für das Vorhandensein der zwei Kulturen gibt es viele, tiefgreifende und komplizierte Gründe, die teils auf gesellschaftliche, teils auf individuelle Entwicklungen zurückgehen, teils auch auf der inneren Dynamik der verschiedenen Arten geistiger Tätigkeit beruhen. Einen jedoch möchte ich hier gesondert herausgreifen, der eigentlich weniger ein Grund ist als ein Korrelat, ein roter Faden, der sich durch jede solche Erörterung zieht. Es lässt sich ganz schlicht ausdrücken, und zwar folgendermaßen: Lassen wir die naturwissenschaftliche Kultur außer Betracht, so ist von den übrigen westlichen Intellektuellen niemals der Versuch gemacht, der Wunsch geäußert oder die Fähigkeit aufgebracht worden, die industrielle Revolution zu verstehen, geschweige denn hinzunehmen. Die Intellektuellen, und ganz besonders die literarisch Gebildeten, sind geborene Maschinenstürmer."[308]

[306] Helmut Heißenbüttel: Die Schizophrenie des gesellschaftlichen Bewusstseins und ihre hypothetische Auflösung. Zu C. P. Snows „Zwei Kulturen", in: Kreuzer, ebd., S. 121.
[307] C. P. Snow: Die zwei Kulturen, in: Kreuzer, ebd., S. 12.
[308] Ebd., S. 18.

Das Phänomen der zwei zerrissenen Kulturen kann auch heute vielfältig erfahren werden; es sind aber keine zwei säuberlich voneinander geschiedene Lager, eher Attraktoren, Anziehungspunkte, die sich bewegen. „In Bezug auf seine kulturtheoretische Diagnose hat Snow bis heute Recht behalten. Es ist nach wie vor in ‚gebildeten Kreisen' unschicklich, bei einer Abendunterhaltung das Gespräch auf den Entropiesatz (Snows Beispiel) oder noch schlimmer auf die Singularitätentheoreme der Allgemeinen Relativitätstheorie zu bringen, man würde mit Verachtung gestraft und als stimmungsverderbender Eigenbrötler betrachtet werden."[309]

Lässt sich die Diagnose der „zwei Kulturen" reduzieren und verallgemeinern? Im Laufe der griechischen und römischen Antike hat sich die Verachtung des Handwerks durch die Männer des Geistes, Philosophen und Mathematiker, verschärft. Odysseus war sich bekanntlich noch nicht zu schade, sein Bett selbst zu zimmern (23. Gesang). — Nicht körperlich arbeiten zu müssen, wurde später zum Kennzeichen, um als freier Mann die sieben freien Künste betreiben zu können, die dann im 5. Jahrhundert u.a. durch Martianus Capella (vgl. S. 40, Fußnote 53) dem Mittelalter vermittelt wurden: Grammatik, Dialektik, Rhetorik, Geometrie, Arithmetik, Astronomie und Harmonielehre.

Wir brauchen nicht zuzugeben, dass die Scheidung der beiden Kulturen immer streng und nach demselben starren Schema verlief; eine Abweichung davon wäre z.B. das „ora et labora", das aus den Benediktiner-Regeln abgeleitet wurde. Jedoch kann man sich diese historische Linie vorstellen: wie aus den mittelalterlichen Handwerkern schließlich Ingenieure, Techniker, Physiker, Chemiker usw. wurden, die, vorwärts gerichtet, die industrielle Revolution mitmachten – mit Mythen wie „vor Columbus dachten die Menschen, die Erde sei eine Scheibe" –, während die nur literarisch Gebildeten sich nach Arkadien, ins Mittelalter oder gar ins ferne Indien sehnten. Folglich wäre damit aber auch klar, dass unser Verständ-

[309] Bernulf Kanitscheider: Die zwei Kulturen und das Verhältnis von Natur- und Geisteswissenschaften (ca. 2009), http://www.uni-giessen.de/philosophie/kanitscheider/texte/zwei_kulturen.pdf.

nis der früheren Menschheitsgeschichte bei diesem kulturellen Riss grobe methodische und inhaltliche Mängel aufweist.

Index

„Als wir genächtigt hatten und aus der Gegend um Naissos zur Donau hinabstiegen, kamen wir in ein enges Tal mit gewundenen Pfaden, Schluchten und vielen Umwegen. Als dort der Tag anbrach, glaubten wir, nach Westen zu ziehen, weil uns die Sonne auf der verkehrten Seite aufging; da schrien wir, die wir ja der Gegend nicht kundig waren, auf, weil wir dachten, die Sonne ziehe hier ihre Bahn verkehrt und zeige dadurch einen Bruch der Weltordnung an.“ (Aus dem Bericht des Priskos über die Reise einer byzantinischen Gesandtschaft zum Hofe Attilas.)



Über die unabsehbarn Wasser, über das Weltall:
   Unter ihr werden zu Staub
Alle Thronen, Moder die himmelaufschimmernden Städte;
   Ach die Erde ist selbst
Grabeshügel geworden. Sie aber bleibt in der Höhe,
   Lächelt der Mörderin Zeit
Und erfüllet ihr großes Geschäft, erleuchtet die Sphären.

SCHILLER: An die Sonne



www.differenz-verlag.de